

ЗНАНИЕ-СИЛА 2/82

ISSN 0130—1640

ПОРТРЕТ ЗАТМЕНИЯ — ПОРТРЕТ СОЛНЦА

31 июля 1981 года на территории Советского Союза наблюдалось полное солнечное затмение. Снимок сделан за 2 секунды до наступления полной фазы. Уже видны солнечная корона и протуберанцы.

ЗНАНИЕ–СИЛА 2/82

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 656
Издается с 1926 года



На нашей обложке:

ПОРТРЕТ ЗАТМЕНИЯ — ПОРТРЕТ СОЛНЦА
31 июля 1981 года на территории Советского Союза наблюдалось полное солнечное затмение. Снимок выполнен в экспедиции Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ВАГО) в районе села Чернорецкого Павлодарской области. Точное время фотографирования — 2 часа 34 минуты 9 секунд по Гринвичу.

Сколько помнит себя человек, взгляд его был обращен к самой близкой нам звезде, дарующей свет, тепло, жизнь. Наверное, нет более оптимистичного начала в природе, нет более светлого и прекрасного символа бытия, чем Солнце. Когда-то люди поклонялись ему, теперь, вооружив свой взор совершенными приборами, подробно изучают. Не только жажда познания руководит людьми, но и стремление овладеть могуществом светила, использовать его богатства на Земле.
Как мы исследуем процессы, бурно текущие в солнечной короне? Каким образом хотим уловить рассеянную энергию солнечных лучей? Что происходит с ними, куда они деваются в зеленом листе? И так ли прост их, казалось бы, прямолинейный путь в земной атмосфере? Вопросы прослеживают всю недолгую жизнь световых лучей от рождения на Солнце до превращения на Земле. В ряде статей, помещенных в этом номере журнала, мы попытаемся на эти вопросы ответить.

Фото А. Миловидова.

И. Глан

ТОННЕЛИ — КЛЮЧИ

РЕПОРТАЖ С ПЕРЕВАЛА ДАВАН И ХРЕБТА СЕВЕРО-МУЙСК

Перед нами бурятские километры магистрали. Еще не встретившись со строителями, не поговорив с ними, чувствуешь, как нелегко дались они. Об этом красноречиво говорит сравнение автомобильной и железнодорожной трасс. Обе они прокладывались в одних и тех же условиях. Но наша машина то ныряет вниз, то вырывается вверх, повторяя очертания местности, а железнодорожная колея ровно, как струна, и даже, как нам кажется, равнодушно ко всем перепадам тянется внутри вырубленного таежного коридора. Мы замечаем рельсы то на несколько десятков метров под нами, почти у самой реки, то задираем голову, чтобы увидеть их чуть ли не на гребне сопки. Какой же громадный объем земляных работ надо выполнить, чтобы среди скальных грунтов спрямить железнодорожное полотно.

Фото В. Бреля

БАМа

Развернуть работы по хозяйственному освоению зоны, тяготеющей к Байкало-Амурской железнодорожной магистрали.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

Наш самолет два дня ждет погоды. Дни стоят ясные, ни тучи, ни дождь не служат причиной задержки. В тайге, на Курлах, на Даване, горят леса, и здесь, за несколько сотен километров, мы остро ощущаем трагедию байкальской земли: выгорают целые гектары леса. Сплошные серые тучи висят над Нижнеангарском, над горящими лесами кружат вертолеты, сбрасывая на тлеющие стволы тонны воды. В аэропорту ни слова о чересчур осторожных летчиках или несовершенстве авиации — обычная тема для заждавшихся пассажиров, — все жадно ловят и обсуждают сводки о пожарах.

Наконец к концу третьего дня разрешение на вылет получено — над Нижнеангарском, как сообщили, ясно. Общая радость: кончились пожары! От Нижнеангарска несколько десятков километров, уже по земле,— и дорога вырывается в долину реки Тыи. Вот они, поблескивающие на солнце рельсы БАМа!

Трудный участок трудного пути

Для строителей самый трудный участок — бурятский. Только шестая часть дороги — из более чем трех тысяч километров — пройдет по земле этой республики. Но потребуется треть всех капиталовложений, отпущенных на магистраль. Каждый километр бурятского участка дороги обойдется дороже вдвое, чем в среднем по трассе. Здесь больше всего вечной мерзлоты, особенно непроходимые болота и неприступные горные хребты. Как нигде, коварны реки, которые летом пересыхают и едва заметны между валунов, зато в паводок вздуваются чуть ли не до верха сопок.

Вот некоторые цифры, которые характеризуют участок: в полотно железной дороги надо уложить свыше 85 миллионов кубометров грунта, построить 474 малых моста и водопропускных труб, 95 средних и 14 больших мостов (и это, напомним, на участке менее 600 километров!). Именно здесь сооружаются уникальнейшие тоннели — Байкальский и Северо-Муйский, общая протяженность которых 22 километра. Трасса пройдет вдоль Байкала, и там тоже будут строить тоннели. Да, пожалуй, нигде больше не встретить столь сложного в инженерном отношении участка.

Было желание упростить, удешевить работы, отказаться от некоторых сооружений. Особенно острый спор вспыхнул вокруг байкальских, так называемых «мысовых» тоннелей. Так ли уж опасен Байкал, чтобы прятать от его волн поезда за искусственной каменной стеной? Может, все-таки проложить дорогу по склону горы, укрепив, конечно, как следует насыпь? Какая громадная экономия!

Нужна ли Байкалу каменная стена

Все решил эксперимент. Во время одного из байкальских штормов на достаточном расстоянии от берега опустили восьмитонную бетонную болванку. И стали ждать.

Грозен был в тот день Байкал. Семь ветров насчитывают на озере местные жители. Ветры дуют в разных направлениях, и часто бывает так, что срываются одновременно. И тогда на воде поднимается такая круговерть, какую можно увидеть разве у мыса Горн или в Магеллановом проливе. Трудно сказать, сколько ветров было в тот день, но факт остается фактом: громадную бетонную глыбу, словно игрушку, вытолкнуло на поверхность, понесло по волнам и бросило на байкальский берег.

Сильнее аргумента, пожалуй, не придумаешь. А если в этом месте будет идти насыпь? И волны с такой же силой ударят в нее? Не выдержит самое прочное полотно. Так к двадцати двум километрам основных тоннелей прибавилось пять километров «мысовых». Строительство обойдется дороже, но трасса будет безопаснее.

Поселок Гоуджекит. Цель нашего пути — добраться до восточного портала Байкальского тоннеля. В поселке как раз и живут его строители.

Гоуджекит... В переводе с эвенкийского это значит «долина смерти». В этом устрашающем названии нет никакого фатализма, жили в поселке люди и до прихода сюда строителей, только жизнь здесь была непростой, труднее, чем в других забайкальских местах. Виной тому необычайно жестокий климат. Поселок с двух сторон сдавливают горы, и если в целом по трассе морозный воздух неподвижен, как бы стоит над землей, то здесь воздух гудит, словно в аэродинамической трубе. Минус пятьдесят да шквальный ветер — это чего-нибудь стоит. К тому же знаменито это место обильными снегопадами. Снежные бураны засыпают здесь дома по самую трубу. Иногда под тяжестью снега обрушивались крыши.

Зима 1979—1980 года подтвердила, что грозное название поселку дали не зря. К тому времени здесь уже регулярно ходили поезда со станции Лена-Восточная по западному участку БАМа. Так вот, в конце декабря — январе были такие снежные бури, что приходилось пробивать тоннель уже не в скале, а в снежном покрове. Он достигал трех-четырех метров, и движущегося поезда не было видно. Его «с головой» закрывали белые стены.

Главное в Гоуджеките — мощная промышленная база, подспорье для тоннельщиков. Отсюда начинается проходка Даванского хребта.

Ключи БАМа

На магистрали говорят: тоннели — ключи БАМа. Прежде чем пустить поезда вдоль таежных лесов, через гремящие горные реки, надо разомкнуть горы, вставшие на пути трассы. Хотя первый гудок бамовского поезда уже слышали в Бурятии и торжественно встречали первый состав, пришедший с запада, это вовсе не означало, что Западный и Бурятский участки соединены. Рельсы легли в обход гор. Задача проходчиков — пробить Байкальский тоннель, чтобы напрямую пустить поезда к Северобайкальску, Нижнеангарску и далее на восток. Тоннель поможет выиграть несколько десятков километров и сэкономить несметное количество топлива, часов. Доставка грузов будет экономичнее, быстрее.

Ладный двухэтажный домик, в котором расположились все тоннельные службы. В одной из комнат мы беседуем с заместителем начальника тоннельного отряда № 12 Василием Петровичем Гомозовым.

На Байкальском тоннеле главная трудность — вода. Между скальными напластова-





На фотографиях (сверху вниз):
1. Участок Круго-Байкальской железной дороги. Из альбома «Виды Сибирской железной дороги». 1900 год. Этот тоннель даже трудно назвать тоннелем.
2. Сооружение тоннеля на берегу озера Байкал. 1980 год.
3. Северо-Муйский тоннель.

ниями покоятся целые озера, не застывающие даже зимой. С водой бороться всегда нелегко, а здесь еще особая геометрия тоннеля...

— Как обычно строят такие сооружения? — рассказывает наш собеседник. — Намечают небольшой уклон с одной и другой стороны, как бы ломают тоннель в середине с тем, чтобы стекающие воды собирались в его самой низкой точке, оттуда откачивают их в штольню, проходящую параллельно с тоннелем, и затем удаляют прочь. Однако байкальские горы не считаются с инженерной целесообразностью. Восточный портал чуть ли не на сотню метров возвышается над западным. В таких условиях углубляться в гору еще и с западной стороны не имеет никакого смысла. Так мы с востока идем все вниз и вниз хребта и, по сути, открываем дорогу в тоннель всем силам стихии, берем на себя как бы всю воду. Деться ей, получается, некуда.

Возле портала

А потом мы побывали и у самого портала. Аккуратная, словно вычерченная по лекалу арка тоннеля. Рядом с ним — буквально в нескольких метрах — так называемая опережающая штольня, еще одна проходка значительно меньших размеров, кажущаяся моделью, уменьшенной копией большого тоннеля. Она нужна в ходе строительства — опережая главную проходку метров на двести, штольня подсказывает геологам, строителям, какие сюрпризы готовят им скальные грунты. Впрочем, не отпадет нужда в штольне и потом, когда магистраль будет эксплуатироваться. Она нужна для обслуживания главного тоннеля, спуска сточных вод.

Но не все, к сожалению, может рассказать предварительная разведка. Горы оказались столь коварны, грунты столь сложны, что их свойства менялись даже на расстоянии нескольких метров в сторону. Штольню прошли успешно, порадовались твердости скальных пород, но когда отступили чуть вправо и буквально на тех же отметках стали бурить большой тоннель, наткнулись на непредвиденные подземные источники. Свет в тоннеле внезапно погас, и строители, оказавшись в совершенной темноте, остались наедине со все прибывающей водой. Тогда вероломная геометрия тоннеля, о которой говорил Гомозов, и показала себя. Вода все прибывала и прибывала. Она беспрепятственно катилась вниз, будто ложем ей служила не искусственная проходка, а крутой склон горы. Вода затопила бурильную раму, погрузочные машины, электроустановки...

Двое суток вели тоннельщики мужественную борьбу с подземным наводнением. Чуть ли не по грудь в воде люди налаживали работу подземных установок, углубили зумпфы — траншеи, идущие вдоль стен тоннеля, которые должны были принять в себя часть влаги. На третий день уровень воды начал падать.

Случались ли подобные наводнения и потом? Конечно. Но таких авралов уже не было. С неожиданными затоплениями научились бороться. Во-первых, через каждые двести метров поставили автоматические датчики, которые загодя бьют тревогу, если воды начинает прибывать сильнее, чем рассчитывали строители. Во-вторых, отказались от системы маленьких зумпфов. Большое затопление преподало хороший урок, и отныне боковые траншеи стали делать более глубокими, вместительными. И наконец, появился другой автономный источник электроосвещения, неизмеримо более мощный, отстоящий от места работ на многие десятки километров. Поэтому никакое наводнение ему не страшно.

Энергия, которая заставила четко, бесперебойно работать тоннельные механизмы, не только ускорила работы на Даване, она преобразила весь Бурятский участок.

Давану, а затем Нижнеангарску, Северобайкальску, другим поселкам протянул руку Усть-Илим. ЛЭП-500, как поется в песне,— непростая линия. По дороге в Гоуджекит мы видели ажурные серебристые мачты, прочно укрепившиеся в самых недоступных местах — на склонах сопок, их вершинах, на подходах к ущельям.

Мостоотряд № 21

В дни, когда мы были в Гоуджеките, мостоотряд № 21 закончил бурение вертикального ствола — более двухсот метров, если считать от вершины до основания будущего пути. Ширина ствола такая, что на площадке, которой он упирался в дно тоннеля, мог легко развернуться самосвал.

Пробивали ствол шахтеры Караганды. Непросто это было. Первое препятствие — впрочем, оно на каждом участке БАМа было первым — доставка оборудования. Дождались, пока замерзнет Байкал, и по ледовой дороге — а до этого были точные инженерные расчеты, основательные консультации с лимнологами — приволокли шестидесятитонный копер. Тем временем рубилась просека. Затащили бурильную установку на вершину, начали устраивать поселок. Располагаться здесь придется надолго — объемы работ громадные. Только гранита надо было взорвать и вывезти более полутора тысяч тонн. Обычно к стволу особых требований — в смысле чистоты отделки — не предъявляют, нужен он лишь для промежуточных работ в тоннеле, а во время эксплуатации дороги послужит только вентиляционным каналом. Но здесь случай особый: сейсмика! Как ни прочен гранит, но и он не устоит против подземных толчков. И тогда вся проходка может рухнуть. Поэтому и решили крепить ствол стальными тюбингами, а для этого надо позаботиться о чистоте отделки. Были и другие трудности. На пути попадались трещины, разломы. Неожиданны были громадные выбросы воды — порой ее прибывало до семисот кубометров в час. И все же проходку ствола завершили вовремя.

Веселее пошла работа на тоннеле. Через ствол опустили технику, людей и двигаться начали сразу в четырех направлениях.

Кратчайший путь к богатствам

Куда как сложнее обстоят дела на другом — Северо-Муйском тоннеле, где мы побывали несколько дней спустя.

Небольшой пятачок, окруженный со всех сторон хребтами. Поражает обилие зелени. «Непросто было сохранить все деревья, — говорит один из строителей поселка Николай Задорнов. — Когда дерево мешало крану, мы не рубили его, а снимали со строп бетонную плиту и на руках несли к месту монтажа». Среди деревьев — магазины, школы, кинотеатр. Поселок Северо-Муйск по благоустройству признан лучшим на Бурятском участке.

Населенной, развитой, сочетающей продуктивное сельское хозяйство с мощной промышленностью (вспомним хотя бы о Молодежном месторождении хризолит-асбеста) видится сейчас Муйская долина. Но по-прежнему пробиться в нее непросто. Северо-Муйский тоннель — это и есть кратчайший путь к здешним богатствам.

Пожалуй, нет на БАМе более сложного инженерного сооружения. По протяженности этот тоннель стоит в ряду самых грандиозных тоннелей мира — 15 километров 20 метров. Правда: есть тоннели и длиннее — в Швейцарии, Италии, Японии они достигают и 20 километров. И все же Северо-Муйский с полным правом можно назвать уникальным, единственным в своем роде, ибо по трудности проходки он во много раз превосходит все то, с чем имели дело тоннельщики всего мира.

Вот что говорит член-корреспондент АН СССР, директор Института земной коры В. П. Солоненко:

— Байкальская рифтовая — самая активная в мире сейсмическая зона. И как раз в месте наибольшей ее активности намечено соорудить тоннель. Толща хребта изучена слабо. Добавьте к этому сложнейшие гидрогеологические условия, когда вечная мерзлота соседствует с горячими источниками, и вы можете представить, какие неожиданные препятствия ждут строителей.

И вновь возникли сомнения: может, отказаться от тоннеля, направить магистраль в обход хребта? Было рассмотрено двенадцать обходных вариантов. Каждый из них облегчал прокладку трассы, но каждый... удлинял ее на несколько десятков километров. И вновь решающим явился, как говорят специалисты, «фактор вечности». На одну чашу весов легли затраты, необходимые для проходки тоннеля, на другую — расходы на более длинный путь, который будет проходить локомотив все те годы, что будет существовать магистраль. И это предопределило решение. Тоннель решили строить.

Начался штурм хребта. На его вершину, высоту двух километров, доставили буровые вышки. Выброшены были десанты в тайгу — им предстояло прокладывать путь к порталам. Фадбир Гафуров, опытный донецкий шахтер, руководил одним из таких отрядов.

— Пришлось обучаться новой профессии — лесоруба,— вспоминает он.— Жили в палатках. Кругом деревья такие, что не охватишь, болота. И еще змеи.

Наша профессия — тоннельщик

Некоторые считают, что то было организационной ошибкой, когда в 1974 году, задолго до начала работ на тоннеле, пригласили на БАМ опытных проходчиков из Москвы, Ленинграда, Ташкента, Донецка, Караганды. Работы по специальности они себе не находили, трудились и лесорубами, и плотниками, и дорожниками, только не шахтерами. Не всем это нравилось. Некоторые возвращались домой. Самые преданные стройке остались. Долгие четыре года ждали они, когда им придется вернуться к главному своему делу, встать за бурильную установку и врубиться в скалу. И дождались. Фадбир Гафуров — один из них.

Но и родная профессия показалась здесь совершенно незнакомой. Условия проходки, с которыми встретились тоннельщики, были слишком непривычными. Темпы работ — черепашьи. Главная причина — невероятная сложность здешней геологии. Это показала уже проходка опережающей штольни. Начало вроде бы было успешным. Мерзлые грунты легко поддавались бурильным установкам. В феврале прошли 49 метров, 62 — в марте... А потом вдруг в штольню хлынула вязкая масса из песка и воды. Плывун! Он грозил затопить уже пройденные метры. Решение надо было принимать немедленно. Как на судне, вдруг напоровшемся на айсберг, первым делом стремятся закрыть пробоину, остановить воду, хлынувшую в отсеки, так и здесь все было брошено на то, чтобы задержать песчаную массу. Ветошь, стружка, солома, обрезки досок — несколько вагонов этой невообразимой смеси понадобилось для того, чтобы преградить путь плывуну. Потом пробовали образовавшийся разлом залить цементом. Но напор воды отбрасывал цементную массу задолго до того, как она успевала затвердеть. Конечно, песчаный поток остановили, чтобы надеть на стены штольни железобетонную рубашку, хорошенько очистить ее, понадобился не один месяц работы. Проходка возобновилась только в сентябре.

С не меньшими трудностями столкнулись и проходчики стволов. Когда вдруг из стволов уже дошел почти до оси тоннеля, хлы-

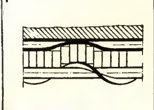
(Продолжение — на стр. 6)



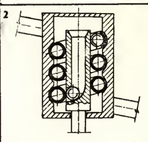
Уже давно исследователи в своих изобретениях стремятся моделировать живую природу. Мышцы змеи, особенности «походки» червяка, строение кожи дельфина — все это может быть включено в арсенал изобретателя. Как сделать насос из шланга, самый эластичный конвейер, подводную лодку, двигающуюся словно медуза? Ответы на эти вопросы и ищут советские исследователи, использующие в своих изобретениях принципы перистальтики.

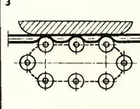
Насос из шланга

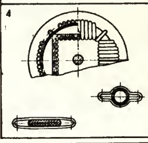
Множество конструкций насосов, основным рабочим органом которых является резиновый шланг, изобрели за последние десятилетия. Простой кусок эластичной трубы с клапанами на входе и выходе. Стоит нажать на трубу, и жидкость двигается вперед. Преимущество такой конструкции — ее предельная простота. Следующая разновидность насоса — шнек, давящий своими витками на резиновый шланг (рис. 1). Затем насос, действующий за счет сжимания шланга электрическими магнитами, изгибает его дугой. И наконец шланг, помещенный в металлическую трубу. В зазор между шлангом и трубой подают рабочую жидкость или газ. В этом случае износ шланга минимальный, ведь на него не действует ни шнек, ни ролики. Жидкость сжимает шланг нежно, а давление, которое шланг передает перекачиваемому веществу, измеряется сотнями атмосфер. Теперь попробуйте последовательно соединить несколько отрезков труб со шлангами, и у вас получится многоступенчатый насос, который легко может имитировать работу живой перистальтической системы. Жидкость или газ в таком насосе попеременно сжимает резиновые «мышцы» одну за другой так, что образуется бегущая волна, которая и «перекачивает» самые разные вещества. Ими могут быть и вязкая жидкость, и порошок, и даже паста. Ну, а если в него насыпать зерно или даже куски глины, то насос будет играть роль мельницы.







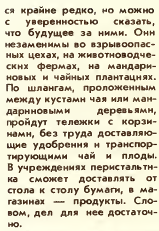




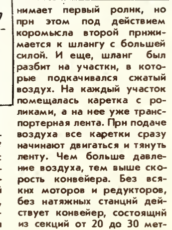
1—4. Различные типы перистальтических насосов, перемещающих жидкости и порошки с помощью роликов, которые придавливают резиновые шланги.







5. Судно, движущееся под воздействием бегущей волны.



Бегущая по волнам

В тридцатых годах нашего века изобретатель Митурич сконструировал перистальтическую модель лодки. Двигателем у нее был резиновый мотор, а движителем — проволочная спираль, генерирующая при вращении под эластичным покровом лодки «бегущую волну». Двигаясь от носа к хвосту, такая волна толкала модель, и она успешно переплывала Сокольнический пруд в Москве.

Создать бегущую волну на корпусе судна и заставить хвост, как у кита, совершать колебательные движения, весьма заманчиво. А ведь в принципе все необходимое для этого есть. Эластичная ткань (резина), две плоских камеры, золотник и источник давления — вот и все, что потребуется для создания перистальтической лодки.

Суда на воздушной подушке уже сегодня делают с надувным эластичным корпусом. И это никого не удивляет. Успешно испытана модель подлодки, которая движется, создавая на своем корпусе бегущую волну. Жесткий корпус сверху покрыт эластичной оболочкой и в промежуток накачан воздух. На эластичной оболочке закреплены постоянные, а на жестком корпусе — электрические магниты. Притягиваясь по заданной программе, магниты сжимают эластичную оболочку, как бы образуя на ней кольцевые вздутия, движущиеся от носа к корме. Главное достоинство такого способа подводного плавания — бесшумность.

Гибкий конвейер

Как механизировать открытие и закрытие ворот? Сервомоторы, редукторы с конечными выключателями — все это сложно и металлоемко. Самый простой механизм — это два ролика, катающиеся по шлангу. Поставил в проходной баллон со сжатым газом, за ним трехходовой кран, от него — две трубки к штангу. Подал давление с одной стороны — шланг надулся, и ролики покатились в другую сторону, а с ними и полотно пошло на открытие ворот. Подал газ с другой стороны — ролики покатились и закрыли ворота. Вместо ворот к роликам можно прикрепить тележку или грузонесущую платформу. Тогда это будет очень простой и надежный конвейер. А если разобраться, тот же насос, только вывернутый наизнанку.

Но тут возникает вопрос, зачем менять цепные или ленточные транспортеры на перистальтику? Перистальтика обладает огромным преимуществом — шланг можно проложить под разными углами, с любыми поворотами, да и практически на любое расстояние. Особенно важными эти преимущества оказались для условий шахт. Группа изобретателей из Караганды предложила построить конвейер большой протяженности, в котором предусмотрено особо плотное прижатие шланга роликами. Тележка с роликами выполнена как коромысло. Когда шланг под действием давления увеличивается в объеме, он поднимает первый ролик, но при этом под действием коромысла второй прижимается к шлангу с большей силой. И еще, шланг был разбит на участки, в которые подкачивался сжатый воздух. На каждый участок помещалась каретка с роликами, а на нее уже транспортерная лента. При подаче воздуха все каретки сразу начинают двигаться и тянуть ленту. Чем больше давление воздуха, тем выше скорость конвейера. Без всяких моторов и редукторов, без натяжных станций действует конвейер, состоящий из секций от 20 до 30 метров.

Пока что перистальтические конвейеры применяются крайне редко, но можно с уверенностью сказать, что будущее за ними. Они незаменимы во взрывоопасных цехах, на животноводческих фермах, на мандариновых и чайных плантациях. По шлангам, проложенным между кустами чая или мандариновыми деревьями, пройдут тележки с корзинами, без труда доставляющие удобрения и транспортирующими чай и плоды. В учреждениях перистальтика сможет доставлять от стола к столу бумаги, в магазинах — продукты. Словом, дел для нее достаточно.

«Марсиане» на лесоповале

Каким будет робот? Человекообразным или четырехногим? А кое-кто говорит, что не лишними будут и шесть ног, как у многих насекомых. Впрочем, пока большинство роботов разъезжает по цехам на колесах. Очень уж сложными получаются шагающие механизмы. Каждая степень свободы его конечностям дается ценой шарнирных соединений, сервомоторов и рычажных передач. Ноги и руки железной пехоты скрипят от попавшего в места соединений песка.

Несколько лет назад изобретатель Б. И. Горюнов подал заявку на «силовой эластичный механизм, или модель мышцы». Представьте себе гофрированный шланг, разделенный перегородками по радиусам. Стоит повысить давление в одном из секторов, как шланг тут же изогнется, как хобот слона. Можно сделать хобот со множеством секторов, так что в разрезе он будет похож на разрезанный лимон. Подавая давление в полость долек, можно заставить хобот изгибаться в любую сторону. Сколько секторов, столько и степеней свободы. Робот на таких ногах сможет, как осьминог, перемещаться в любую сторону. Каждая из его ног сможет быть и стрелой подъемного крана, и движителем-стопоходом, и манипулятором. Сложность только в том, что нужен захват, заменяющий кисть руки.

Но и здесь помогла перистальтика. Если гофрированный шланг разделить перегородкой, то при подаче сжатого воздуха в одну из полостей шланг-щупальце согнется. Если давление прибавить еще, сгибание продолжится и шланг изовьется спиралью легко, но надежно обовьется вокруг ствола дерева, если нужно, вырвет его с корнем из земли, нежно обнимет станок и поставит его на подготовленный фундамент, пройдет по бездорожью, укладывая за собой трубопровод для передачи нефти или газа. Сделанный по такому принципу осьминог, отличающийся тем, что мышцы его накачиваются забортной водой, спустится на дно моря и произведет там необходимые работы.

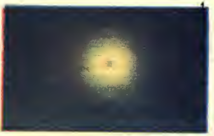
Материалы подготовил
О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ

Г. Никольский,
доктор физико-математических наук

Портрет затмения — портрет Солнца

31 июля 1981 года произошло полное солнечное затмение. Среди других семидесяти четырех полных затмений XX века оно занимает особое место, так как с суши могло наблюдаться только на территории нашей страны. Узкая, до ста километров, полоса полной фазы затмения протянулась от восточного побережья Черного моря через Курильские острова и дальше — до островов Гилберта. Десятки экспедиций из СССР и других стран расположились вдоль полосы для исследования Солнца в это время. Крупнейшая из них, комплексная советско-французская экспедиция успешно наблюдала затмение недалеко от Целинограда. О ее работе по просьбе редакции журнала рассказывает руководитель советской группы профессор Геннадий Михайлович Никольский.

1



4



2



3



5



Когда-то в древности китайцы считали, что Солнце исчезает с небосклона потому, что его пожирает дракон. Сегодня мы знаем, что полные солнечные затмения случаются в эпохи новолуния, когда наш спутник, находясь между Солнцем и Землей, отбрасывает тень на Землю. Важно, что видимые угловые размеры Луны могут быть больше угловых размеров Солнца — только в этом случае наблюдаются полные затмения. Однако происходят они далеко не всякий раз, примерно на семь новолуний случается одно затмение, частичное или полное, и только на двадцать — одно полное. Дело в том, что «участники» явления в эпоху новолуния не всегда располагаются на одной прямой: не совпадают плоскости орбит обращения Земли вокруг Солнца и Луны вокруг Земли.

В чередовании затмений еще древними египтянами была отмечена периодичность названная **«сарос»** (повторение). Этот период охватывает 18 лет 10—11 дней. Зная сарос, можно предсказать лишь дату затмения: точное время и место требуют детальных расчетов. Теперь они могут быть сделаны с удивительно малой погрешностью — момент определенной фазы затмения вычисляется для данного географического пункта с точностью в 1—2 секунды.

В общем-то эти события не так уж редки: всего их в нашем столетии должно быть 216. Но полные затмения видимы в узкой — не более 230 километров шириной — полосе, протягивающейся, правда, на расстояние до 10 тысяч километров. Эта полоса занимает ничтожную долю земной поверхности, чем и объясняется редкость полного затмения в каком-либо определенном месте. В среднем там его следует ожидать не чаще, чем раз в 300—400 лет. В течение XX века на территории нашей страны было видимо девять полных затмений Солнца, и до конца столетия «состоятся» еще два: в 1991 и 1999 годах.

Лунная тень, имеющая форму эллипса, за несколько часов пробегает вдоль полосы от восхода до захода Солнца. Таким образом, скорость ее движения по поверхности Земли значительна и угнаться за тенью можно лишь на сверхзвуковом самолете. При этом затмение можно «растянуть» до нескольких часов. Такой эксперимент был поставлен в 1973 году французскими учеными, использовавшими самолет «Конкорд».

Ну, а если вести наблюдение не сходя с места? Тогда следить за полной фазой затмения можно максимум 7 минут 30 секунд. Затмений с продолжительностью полной фазы более семи минут в нашем веке всего четыре (одно из таких будет в 1991 году).

* * *

В чем же научная ценность этих явлений? Да в том, что, наблюдая за ними, мы создаем более точный портрет Солнца. Когда его яркий диск — фотосфера — закрывается Луной, на потемневшем фоне неба видны самые внешние части солнечной атмосферы — корона. В высокогорных обсерваториях и на космических аппаратах ее также можно наблюдать с помощью специальных методов: искусственного солнечного затмения. Но все же они не заменят того, что время от времени дарит нам природа.

Что представляет собой солнечная корона? Это весьма разреженный, практически полностью ионизованный газ — плазма. Ее температура достигает миллиона градусов, а в некоторых особо горячих областях — десятков миллионов.

1981 год приходился на высокую активность Солнца, когда наблюдения короны представляли особый интерес. Именно в это время в ней появляются области повышенной температуры и плотности — корональные конденсации, которые интенсивно излучают жесткую радиацию, активно воздействующую на земную ионосферу. Корона — образование нестационарное, динамическое. На больших расстояниях от Солнца вся масса ее вещества «течет» со значительной скоростью— сотни километров в секунду, образуя так называемый солнечный ветер, который достигает нашей планеты и заметно влияет на ее атмосферу. Так что Земле просто необходим «портрет» светила.

Видимое глазом серебристое излучение короны — это рассеянный на свободных электронах свет Солнца. Распределение энергии в спектре короны непрерывное, оно почти копирует солнечный спектр. Изучение этого «почти» — эмиссионных линий, испускаемых ионами короны,— позволяет не только провести количественный химический анализ ее вещества, но и судить о его температуре и характере движений.

Непрерывное излучение короны частично поляризовано, то есть некоторая его доля — это электромагнитные колебания, лежащие в определенной плоскости, в отличие от естественного, неполяризованного света, плоскость колебаний которого хаотически меняется. Так как корона прозрачна для собственного излучения, то по ее виду трудно судить о распределении вещества вдоль луча зрения: какие детали расположены ближе или дальше от нас,— отсутствует стереоэффект. Поляризационные же наблюдения дают такую информацию.

Чем она полезна? Вещество короны имеет высокую электропроводность, и поэтому его распределение контролируется в значительной степени солнечным магнитным полем. Значит, изучение ее структуры может дать представление о конфигурации магнитных полей Солнца.

Корона сильно меняется от затмения к затмению, и это обусловлено не только ее вращением вместе с Солнцем, но и физическим изменением структурных образований. Большие лучи короны — «опахала» — существуют один — три месяца, полярные — до нескольких дней. В течение одиннадцатилетнего цикла солнечной активности происходит не только смена одних корональных структур другими, вновь возникшими. Меняется общий вид короны, который зависит от направления лучей и расположения их на Солнце. В минимуме активности большие лучи вытягиваются вдоль солнечного экватора, а полярные занимают обширные области. В максимуме полярные лучи практически исчезают, а большие — «опахала» — направлены радиально и присутствуют на всех гелиографических широтах. Все эти перемены формы короны отражают изменения структуры суммарного магнитного поля Солнца в зависимости от фазы активности.

Корональные образования тесно связаны с активными образованиями в нижних слоях солнечной атмосферы: с темными пятнами, яркими участками — факелами в фотосфере и с протуберанцами — облаками относительно холодного (6000 градусов) газа.

* * *

Как же шла подготовка к «сеансу»? Кто и где должен был запечатлеть светило?

Такая подготовка была предусмотрена планами Академии наук СССР и началась за два года до затмения участниками советско-французской экспедиции. Основа — соглашение о научном сотрудничестве между правительствами Советского Союза и Франции.

В состав экспедиции входили главные группы из Парижского астрофизического института (ПАИ) и Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР (ИЗМИРАН). К ним примкнули отряды Киевского университета и Абастуманской астрофизической обсерватории Академии наук Грузии.

Весьма важным был вопрос о выборе места наблюдений. Наилучшие — по продолжительности полного затмения — условия ожидались на Дальнем Востоке. Однако нужно было учесть и метеорологическую обстановку, и астрономические обстоятельства хода затмения, и возможное качество изображений. Лучшим вариантом, отвечающим этим условиям, на наш взгляд, оказался Казахстан. В его северо-восточной части небо в конце июля обычно ясно поутру, длительность полной фазы достигает 60 процентов от ее максимальной величины, и время затмения — утро — гарантирует хорошее качество снимков. В эти часы почва и прилегающие к ней слои воздуха не успевают нагреться, интенсивного перемешивания воздуха, ведущего к порче изображений, нет. Нужно подчеркнуть, как высоки были требования к качеству: приборы должны разрешать угловые расстояния около одной секунды дуги — под таким углом видна копейка на дистанции в километр.

Площадка была выбрана на большом расстоянии от промышленных объектов, загрязняющих атмосферу,— в 70 километрах к северу от Целинограда, практически на центральной линии полосы полной фазы.

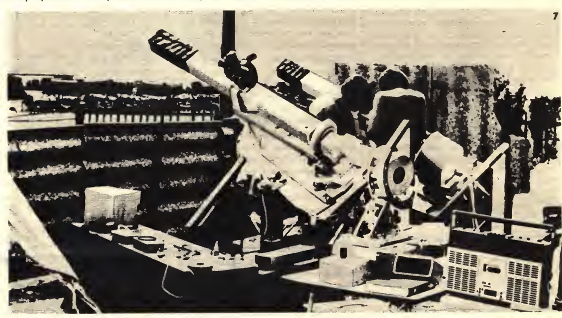
Самолет доставил научное оборудование из Москвы в Целиноград, машины — к месту наблюдения затмения. Началась подготовка аппаратуры, по существу создание небольшой солнечной обсерватории. Почти все приборы должны «уметь» следить за Солнцем, а для этого применялись установки, поворачивающие весь прибор, или вращались зеркала, отражающие солнечные лучи в аппаратуру. После установки приборов на фундаменты наблюдатели должны отъюстировать аппаратуру, то есть установить точный фокус, наладить четкую работу электронных узлов, отрегулировать часовые механизмы. Часто многие работы проводились ночью, так как звезды — точечные источники света — удобны для фокусировки, а планеты и Луна — для подбора экспозиций (яркость полной Луны близка к яркости короны). Организовалась небольшая фотолаборатория, где можно было проявить пробные снимки. Затем пошли тренировки наблюдателей: во время затмения последовательность их действий рассчитывается с точностью до секунд. Работа ведется от начала пол-

1—3. Внешняя солнечная корона во время затмения 31 июля 1981 года. Снимки получены с помощью 300-миллиметровой камеры группой ИЗМИРАНа.
4. Частные фазы затмения. Фото А. Миловидова.
5. Общий вид неба в районе Целинограда во время полной фазы затмения. Широкоугольная камера. Линия горизонта искажена. Точка над солнечной короной — планета Меркурий. Во время полного затмения заря видна вдоль всего горизонта.
6. Внутренняя солнечная корона. Снимок сделан с помощью 12-метровой камеры группой Киевского университета.
7. Рабочий момент Советско-Французской экспедиции.
8. Схема затмений. Масштаб не соблюден. Земля может попадать в область тени (А) — полное затмение, в область полутени (C_1, C_2) — частное затмение или в область В — разновидность частного затмения кольцеобразное.

6



7



ной фазы затмения. Счет секунд был заранее записан на магнитофон, который включался опытным наблюдателем, на глаз определявшим наступление полного затмения. В этом нет ничего парадоксального, и вот почему.

В нашем случае по расчету полное затмение должно было начаться в 2 часа 29 минут 52 секунды, продолжительность полной фазы равнялась 78 секундам. В действительности полное затмение началось на 0,5 секунды раньше, а продолжалось на 3 секунды меньше. Все моменты даны по всемирному (гринвичскому) времени, отличающемуся от местного декретного на 7 часов. Отклонения истинных моментов от вычисленных связаны прежде всего с неровностями лунного края.

* * *

Что ж, осталось рассказать, чем создавался портрет и какие черты в характере Солнца мы стремились выявить.

Специальная программа фотоэлектрических поляризационных наблюдений проводилась на двух поляриметрах. Данные, полученные на них, нужны для того, чтобы изучить пространственное расположение корональных лучей.

Для исследования движений в короне, ее температуры и обилия некоторых химических элементов применялись спектрограф и установка с эталоном Фабри — Перо. Забегая вперед, скажу, что были получены спектры хромосферы — окрашенного слоя раскаленных газов — и короны. И сразу же был отмечен интересный факт: в горячей короне (1 миллион градусов) обнаружены «холодные» области с температурой около 10 тысяч градусов. Об этом можно было судить по присутствию в спектрах свечения линий кальция, типичных для «холодной» хромосферы.

Актуальная задача — изучение структуры и цвета короны. Взаимодействие ее электронов с пылевой средой межпланетного пространства еще далеко от исчерпывающего понимания. В нашей экспедиции для решения этой задачи впервые применялись широкие спектрозональные исследования: от синей области до инфракрасной. В частности, калиброванные цветные снимки короны получены французской и советской группами. Применение цветных фотоматериалов для количественных измерений — еще совсем молодая отрасль научной фотографии. Хороший снимок вместе со вспомогательным калибровочным фотографиям дает возможность на одном и том же изображении исследовать распределение яркости в трех областях спектра: синей, зеленой и красной. Цвет излучения солнечной короны должен быть таким же, как у Солнца, так как рассеивающая способность электронов не зависит от длины волны. Солнечное же излучение, рассеянное на пылевой среде межпланетного пространства, изменит свой цвет в зависимости от размеров и формы пылинок.

* * *

И вот он наступил, долгожданный день!

Появившиеся было рано утром облака разошлись, и затмение началось на ясном небе. С приближением полной фазы обитавшие на площадке голуби забеспокоились и стали летать на небольшой высоте. Вскоре они забились в голубятню. Тень все больше надвигалась на Солнце и наконец поглотила его. Начался отсчет секунд полной фазы, на резко потемневшем небе вспыхнула серебристая корона. Стали хорошо видны яркие звезды и Меркурий, а вдоль всего горизонта разлилась заря. Были слышны переговоры наблюдателей, раздавались краткие команды. Любопытно, что звучали они на различных языках — русском, французском, английском, немецком, грузинском и даже бретонском!

На семьдесят пятой секунде блеснул яркие лучи Солнца — полная фаза окончилась! Программа наблюдений выполнена. Руководитель французской группы профессор Серж Кучми машет рукой: «все в порядке!». Тут же рассматриваются цветные фотографии, полученные на автоматической «моментальной» фотокамере «Поляроид». На них ставят автографы руководители французской и советской групп в память об удачной экспедиции. Мы еще раз «переживаем затмение», просматривая видеозапись, полученную в одном из совместных экспериментов киевлянами и французами.

Однако впереди еще работа: необходимо выполнить калибровочные наблюдения Солнца, переписать на цифропечатающую установку данные, накопленные в электронной памяти. Обрабатывать их будут долго — в течение нескольких лет. Еще не один штрих прибавится за это время на далеко еще не завершенном портрете Солнца.

ТОННЕЛИ — КЛЮЧИ БАМа

(Начало — на 2-й стр. обл.)

нувшая вдруг вода затопила его до самой вершины. Можно представить этот грандиозный столб воды, уходящий на триста метров вниз... На откачку такого количества влаги не хватит электроэнергии всего поселка. Может, заморозить воду и потом постепенно скалывать лед (был и такой вариант)? Но кто поручится за то, что невидимый подземный источник иссяк? Не затопит ли он вновь с таким трудом очищенный ствол? И тогда решили пробивать новое русло в хребте, создать рукотворную реку и по ней отвести обильные подземные воды.

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ТОННЕЛЯМ

Прошла в Северо-Муйске научно-практическая конференция по тоннелям. И общий вывод ученых был таков: слабо изучен Северо-Муйский хребет. Наука должна была бы опережать строителей, а здесь получилось как раз наоборот — столкнувшись с теми или иными геологическими загадками, строители искали помощи у ученых. Практика проходки опровергла все имеющиеся геологические прогнозы. Там, где ожидалась вечная мерзлота, на проходчиков обрушивались тонны почти кипящей воды; где по всем расчетам должны быть скалы, бурильная установка наталкивалась на сыпучие песчаные пласты.

Вопрос тогда стоял очень серьезно. Предлагалось даже остановить бурение на неопределенный срок и дать возможность геологам более детально изучить породы, слагающие хребет. Но после серьезных раздумий вариант был отвергнут: рельсы вот-вот должны подойти в Северо-Муйску. И наконец вывод был сделан такой: строительные и разведочные работы надо вести одновременно. На помощь пришла современная техника. Новая установка, которая появилась у тоннельщиков, позволяла осуществлять фантастически глубокое разведывательное бурение. Ее щуп пронзал скалу на четыреста метров! Керн, полученный со столь дальних рубежей, загодя расскажет строителям о том, какие геологические неожиданности их ждут впереди, подскажет, каким образом надо перестроить технологию проходки.

Пока работы идут с двух сторон. Это, конечно, замедляет темпы бурения. Если пробиваться в скалу лишь двумя отрядами — есть и такие подсчеты, — то на пробивку тоннеля уйдет не меньше двух десятков лет. Но скоро число забоев увеличится. Заканчивается проходка трех вертикальных стволов, и тогда штурм гранитной твердыни будут вести от каждого из них еще в двух направлениях. Под Северо-Муйским хребтом откроется сразу восемь забоев.

И это еще не все резервы увеличения скорости проходки. Ведь и от штольни можно врезать в основную трассу коридоры, и тогда по этим подземным лабиринтам можно будет вести проходку сразу в шестидесяти местах. Пока это проект, но он вполне реален.

...Покидая Северо-Муйский тоннель, невольно припомнил одно из впечатлений на Даване. Это была передвижная самоходная опалубка — чудо современной подземной техники. Собственно, таких опалубок было две. Одну установили у самого входа, а другую послали на 600 метров вперед. Установки идеально вписались в овал и по мере продвижения вперед оставляют после себя неправдоподобно гладкую бетонную поверхность. Приятно провести по ней рукой, как бы ощутить, что приближается конец работ. Еще недавно над головой нависали острые камни, а теперь вход в тоннель комфортабелен, словно в Московское метро.

БАМ — это не только миллионы кубометров насыпей, километры стремительных рельсов. Это еще и трудные метры тоннелей.

НАУКА — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

И. Прусс

Деревни большой страны

Решение разработать долгосрочную продовольственную программу СССР было принято октябрьским (1980 года) Пленумом ЦК партии. XXVI съезд КПСС подтвердил важность и актуальность этой задачи.

Большие целевые комплексные программы все чаще ложатся в основу управления народным хозяйством. Их разработка требует четкого осознания целей, ради которых будут потрачены огромные силы и средства — не одной, главной, но системы (или, как говорят специалисты, «дерева») целей, последовательно приближающих нас к конечному результату. Предполагается и выбор максимально эффективных средств для достижения этих целей, часто выбор весьма нелегкий. И, разумеется, необходимо знание того объекта, на преобразование которого направлена программа, — его состояния в данный момент, тенденций его развития, возможных последствий каждого «шага» управления.

Продовольственная программа СССР будет осуществляться на всей громадной территории нашей страны. Ясно, что она не может быть одной и той же для колхозов и совхозов Украины и Дальнего Востока, Средней Азии и Центральной России. Но где проходят границы между сельскими регионами, требующими разной политики социально-экономического управления? Чем конкретно отличаются они друг от друга? Какие проблемы стоят в каждом из таких регионов особенно остро?

Недавно было закончено исследование, авторы которого попытались ответить на эти вопросы. По его материалам написана монография.* За ней — несколько лет напряженного труда группы социологов и экономистов Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР Татьяны Ивановны Заславской. Вместе с новосибирцами работали московские кибернетики. О начале этой работы мы рассказывали нашим читателям (см. «Знание — сила», № 8, 1978 год).

Теперь мы можем не только рассказать о результатах исследования, но даже показать их. Ниже — уникальная карта Советского Союза, составленная учеными.

Вглядимся в нее.

I  **Казахстан (кроме Чимкентской области), Восточная Сибирь, Тюменская и Амурская области.**

На большей части регионов этого типа плодородных земель мало, климат суров («краткий безморозный период»), частые засухи и суховеи. И все же в производительности сельскохозяйственного труда регионы

* Т. И. Заславская, И. И. Беленькая, С. М. Бородкин, И. Б. Мучник, М. Б. Мучник. «Социально-демографическое развитие села. Региональный анализ». Москва, издательство «Статистика», 1980 год.

Сейчас, как считает Центральный Комитет КПСС, на первый план выдвигается задача улучшить снабжение населения продовольствием... В цепях радикального решения проблемы признано необходимым разработать специальную продовольственную программу. Она должна обеспечить значительное увеличение производства сельскохозяйственной продукции... Если говорить о сельском хозяйстве в целом, то перед нами стоит та же главная проблема, что и в других отраслях народного хозяйства,— повышение эффективности и качества. Мы и впредь будем выделять селу крупные финансовые и материальные ресурсы, продолжать перевод этой отрасли на индустриальную основу. Но центр тяжести теперь — и это отличительная особенность аграрной политики в 80-е годы — переносится на отдачу от капиталовложений, рост продуктивности сельского хозяйства, на углубление и совершенствование его связей со всеми отраслями аграрно-промышленного комплекса.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на XXVI съезде партии.

эти уступают лишь «столичным» регионам и Прибалтике. Окупаемость фондов, вложенных в не слишком щедрую землю, средняя по стране, что при мощной технической вооруженности (самый высокий уровень механизации сельского труда в стране) очень неплохо. Сельское хозяйство экономически весьма эффективно.

Сегодня особых демографических проблем здесь нет. По уровню рождаемости эти места уступают только Средней Азии и Закавказью, намного опережая все остальные сельские районы страны. Доля детей и подростков в сельском населении — самая высокая по стране: огромный «момент» демографического роста. Можно предположить, что со временем в здешних деревнях, на зависть остальным, забудут о нехватке рабочих рук, если... если все эти подростки и дети, войдя в «трудоспособный» возраст, останутся в родных местах, на земле.

А пока здесь самая высокая доля неработающих и самая большая трудовая нагрузка на работающих. Многие матери сидят с детьми, тем более, что индустриализированное сельское хозяйство предъявляет спрос в основном на мужские руки. Мужья работают за себя, за жен и за детей в переносном и прямом смысле: большую семью надо кормить.

«Болевая» точка регионов этого типа — в разрыве между высоким уровнем индустриализации сельского хозяйства и низким уровнем обслуживания сельских жителей.

Современная техника предполагает квалифицированный труд. Квалификация с той же неизбежностью предполагает определенный уровень образования, культуры, запросов, тяготение к определенному образу жизни. Многие сельские жители работают в добывающей промышленности, на строительстве, на транспорте; такая работа сильно «урбанизирует» сознание, склонности. Земля активно осваивается промышленностью: нефтедобыча Западной Сибири, строительство крупных промышленных центров на Енисее и Ангаре, Удоканского медеплавильного комбината в Якутии, БАМа. Такое соседство разрушает остатки замкнутости деревни, в которую властно врываются городские представления, потребности, нормы и ценности.

Но условия жизни в деревнях не соответствуют этим потребностям. Городские центры обслуживания практически вне досягаемости для большинства сельских жителей: на огромных пространствах — редкая сеть городов, а новые промышленные центры с трудом сами себя обслуживают (снова и снова приходится платить за устоявшуюся привычку «строить заводы, отели — потом», за несбалансированность развития промышленности и социально-бытовой инфраструктуры). Надо довольствоваться тем, что можно получить на месте. А чем располагает в этом отношении деревня, даже крупная?

Хозяйственное освоение Сибири, несомненно, увеличит число горожан, промышленных работников и строителей. Продуктов питания надо будет все больше и больше. Разве привезешь со стороны все необходимое? Продукты нужны не только в Сибири, транспортные магистрали перегружены, дороги дальние... Может быть, здесь надо выращивать больше овощей, картофеля, разводить больше скота и птицы?

А может быть, самое главное — добиться большего соответствия между уровнем развития способов труда и условиями жизни?

II 

Украина (без Донбасса, Закарпатья и Крыма), Краснодарский край, Белгородская и Воронежская области, Чувашская АССР.

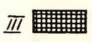
Житница страны. Эффективность сельского хозяйства выше средней. Затраченный рубль возвращается здесь сторицей. И не только благодаря богатству почв и мягкому климату. Техническая вооруженность труда низкая, потому затраты на ведение хозяйства не слишком велики, многое делается руками, а плодородная земля хорошо окупает эти затраты, обеспечивая высокую фондоотдачу. Производительность труда средняя.

Крупные села расположены близко друг к другу: земля давно освоена и обжита. Но в деревнях остались ныне в основном старики и женщины. И, что самое тревожное, очень мало детей. Демографическая структура, как пишут исследователи, резко искажена.

Десятилетиями из этих деревень молодежь уходила в города. Промышленных центров возникало великое множество и расширялись старые, спрос на рабочие руки не иссякал. А условия труда и жизни в городе разнились: квалифицированный труд с машинами и механизмами, нормированный рабочий день, устроенный по-городскому быт и прочие соблазны...

На большей части регионов этого типа низок уровень индустриализации сельского хозяйства — значит, структура рабочих мест глубоко аграрная (самая аграрная в стране). Предлагаемой работой — нелегкий ручной труд, не требующий особой квалификации, — образованную сельскую молодежь в деревне не удержишь. Но на кого опереться, ускоряя индустриализацию сельского хозяйства, если эта молодежь ушла из деревни? Порочный круг замыкается.

Разорвать его можно, как предполагают исследователи, создав (на первых порах — организованно) обратный приток молодежи в деревню, предоставляя переселенцам всевозможные экономические и социальные льготы. Здесь стоит раньше, чем по стране в целом, начать политику всемерного поощрения рождаемости. И одновременно резко ускорить темпы индустриализации сельского хозяйства, улучшить условия сельской жизни, чтобы они стали конкурентоспособными с условиями жизни в соседних городах.

III 

Поволжье, юг Урала, юг Западной Сибири, Ставропольский край и Ростовская область.

Одна из самых (если не самая) благополучных сельских зон страны. Сельское хозяйство высокопродуктивно: достаточно вспомнить Северный Кавказ и Алтай. Людей в селах хватает, и уровень рождаемости близок к оптимальному. Техники тоже немало.

Но без проблем никто не живет, и в системе «техника — люди» начинается первая из них. Образование и квалификация сельских работников ниже требований современной техники и технологии сельскохозяйственного производства.

Знаете, что стоит за словами «не сложились местные системы расселения»? Система расселения — это совокупность деревень с небольшим городом или крупным поселком городского типа в центре, когда до центра этого добраться несложно и там можно получить все необходимые человеку услуги, товары и так далее. Но городов здесь мало, и они, как и поселки городского типа, «живут сами по себе», а деревня — сама по себе. Город может так жить (ведь продукты питания поступают сюда не напрямую из соседних деревень, а через многие передаточные звенья, отсюда иллюзия почти полной независимости от конкретных деревень с их конкретными нуждами). Деревне оторванность от городов и всяческих центров «выходит боком».

Возможно, стоило бы создать на этой земле сеть «агрогородов», которые стали бы центрами местных расселенческих систем. В них расположились бы отрасли промышленности, обрабатывающей сельскохозяйственную продукцию; отрасли, обслуживающие сельскую технику; ПТУ, техникумы и курсы сельскохозяйственного профиля, учебу в которых здесь следует особо стимулировать; они, наконец, взяли бы на себя обслуживание бытовых нужд деревни. Само собой разумеется, это предполагает развитую сеть дорог, связывающих агрогорода с деревнями. Опыт Ставрополя, уже осуществляющего эту программу, показывает ее экономическую и социальную эффективность.

IV 

Белорусская ССР с прилегающими частями Центрального, Центрально-Черноземного, Волго-Вятского и Северо-Западного районов.

Отсюда вывозится много сельскохозяйственных продуктов — эти деревни кормят индустриальные районы страны. Однако эффективность сельского хозяйства средняя по стране, уровень его технической вооруженности низок.

Здесь — густая сеть маленьких деревушек, большинство из которых не насчитывает и двухсот жителей. Как обеспечить их надежные связи с миром, наладить обслуживание их жителей на современном уровне?

Но деревушки эти стоят на хорошо освоенной земле. Здесь много городов, рабочих поселков, сравнительно густая сеть дорог. А вот добраться до центров обслуживания зачастую трудно. Большая часть дорог — для городов, они соединяют их друг с другом, работают на их нужды, а не на нужды деревни.

Еще одна особенность этого типа регионов: здесь очень крупные личные подсобные хозяйства (в этом четвертый тип регионов уступает только маленькой Прибалтике). Минусы этого общеизвестны: второй и третий рабочий день сельского жителя, наполненные тяжелым, почти совсем не механизи-

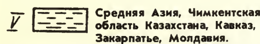
рованным трудом; особый уклад жизни, в котором, например, почти не остается времени на учебу (кстати, уровень образования сельских жителей здесь самый низкий в стране); определенные диспропорции в развитии общественного (на среднем уровне) и личного (высокопродуктивного) секторов сельского хозяйства. В последнее время мы научились ценить и плюсы личных хозяйств: овощи, молоко, яйца, мясо, полученные в них, составляют солидную долю в нашем питании.

Совсем недавно была популярна программа ликвидации маленьких деревень, сселения их жителей в крупные поселки. Сторонники этой программы хотят как лучше: жить в большом селе много удобнее (по городским стандартам, конечно), наладить в них обслуживание на уровне этих стандартов кажется легче и дешевле.

Авторы этого исследования такую программу не приемлют. Как показали специальные опросы, многие жители «неперспективных» деревушек не хотят сниматься с родных мест, а если их вынудят уехать, они поедут в город, и сельское хозяйство лишится работников, которые здесь все на счету. Придут в запустение ухоженные участки, и мы недосчитаемся многих тонн продуктов.

Проблема обслуживания, достаточно острая для сельских жителей всей страны, здесь принимает специфический характер, связанный с задачей сохранить маленькие деревни. Очевидно, их удалось бы сохранить, если резко расширить сеть сельских дорог, связать деревушки с крупными поселками и городами бесперебойной транспортной службой; обеспечить сельских жителей личным транспортом, прежде всего именно им продавая автомашины, мотоциклы, микроавтобусы.

Вместе с тем нуждаются в особой помощи владельцы больших подсобных хозяйств: необходима механизация труда на подсобных участках, помощь хозяевам кормами, удобрениями, машинами — все для того, чтобы облегчить их тяжелый труд, освободить время и силы.



Средняя Азия, Чимкентская область Казахстана, Кавказ, Закарпатье, Молдавия.

Чем занять людей?

Только здесь этот вопрос действительно имеет смысл.

Хлопок, чай, рис, цитрусовые, виноград, персики и прочие продукты южных широт. Их убирают в основном вручную, потому что придумано мало машин, которые могли бы на этой работе заменить людей, и потому, что придумывать такие машины, покупать и осваивать не кажется делом срочным: рабочих рук хватает. Но пройдет горячий сезон — и многих из героев уборки действительно почти нечем занять.

Производительность сельскохозяйственного труда — самая низкая в стране. Экономическая эффективность производства невысока. Далеко не самые индустриальные, эти места тем не менее одни из крупнейших потребителей продовольствия, произведенного в других местах страны. Личные подсобные хозяйства развиты довольно слабо.

Здесь главная проблема — диспропорция между чрезвычайно высокими темпами демографического роста и замедленным развитием сферы производства, несоответствие между довольно высоким уровнем образования сельских жителей и структурой рабочих мест, в основном не требующих квалификации. Поскольку рождаемость в селах не снижается, проблема не может решиться «сама собой».

Молодые мужчины решают ее для себя лично, уходя в города, отправляясь на заработки в Сибирь, Казахстан, на Дальний Восток или Север. Но это не путь для женщины, воспитанной в местных традициях,— судьбу девушек здесь часто решают родители, которые, не отпуская дочерей в город, рано выдают их замуж — дальше уже к дому привязывают дети. Потому среди сельской молодежи преобладание женщин весьма ощутимо.

Демографы считают, что здесь необходимо поддерживать семьи с двумя-тремя (не больше) детьми. Мнение экономистов: регионы этого типа вполне могли бы кормить себя сами и расширить вывоз своей уникальной продукции, развивая сельское хозяйство. Социологи утверждают, что широкие контакты с культурой иного типа, представлениями, ценностями, нормами поведения, новыми для этих мест, ускорили бы урбанизацию сознания и образа жизни и облегчили бы возможность молодым уехать в места, где их головы и руки нужнее.

Эти контакты с неизбежностью возникнут, если расположить в деревнях часть промышленных производств (и экономически выгодно, и вносит в жизнь кишлаков и аулов некую индустриальную ноту), расширить сеть ПТУ и техникумов, дающих городскую профессиональную подготовку.



Центральная часть Нечерноземной зоны РСФСР: одиннадцать регионов, полукольцом окружающих Московскую агломерацию

Особая программа аграрного развития Нечерноземья была принята не случайно: в 1970 году, на данных которого строится исследование, этот район был самым «проблемным» в стране.

Уже тогда в эту землю вкладывалось немало труда и средств, техническая вооруженность труда была довольно высока, но эффективность сельского хозяйства оставалась крайне низкой: производительность труда и фондоотдача в колхозах и совхозах ниже среднего по стране уровня. Земля здесь не слишком богата, климат тоже не балует. Однако такая же земля при том же климате в европейских странах дает намного больше сельскохозяйственной продукции — значит, резервы есть.

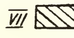
Демографическая ситуация по остроте не уступает регионам второго типа: среди сельских жителей слишком много стариков, слишком мало детей и подростков. Но если среди оставшейся молодежи на Украине преобладают женщины, то здесь — явное преобладание мужчин: индустриализация сельского хозяйства резко повысила спрос именно на мужские рабочие руки, промышленность и транспорт, глубоко внедрившиеся в эти регионы, тоже претендуют в основном на них. А поскольку сфера обслуживания развита крайне слабо (предпоследнее место по стране), «женской» работы мало. Отсюда — еще и специфическая проблема «женихов без невест», а опыт говорит, что мужчины-одиночки в таких условиях склонны к «асоциальному поведению».

Проблема маленьких деревень здесь такая же, как в Белоруссии и прилегающих к ней областях,— большая часть сельского населения живет в поселках, насчитывающих меньше двухсот и даже ста жителей. Но при этом личные подсобные хозяйства не так велики и продуктивны: слишком индустриализирован край, урбанизировано сознание и почти половина сельских жителей давно простилась с крестьянским трудом.

А те, кто остался работать на земле, крайне загружены в колхозах и совхозах: острый дефицит рабочих рук привел к отсутствию подменных работников, и люди часто забывают о выходных и отпусках. Это — результат «конкуренции» сельского хозяйства с промышленностью и транспортом на рынке труда, в которой сельское хозяйство неизменно проигрывает.

Близость Москвы и Ленинграда, высокая доля собственного индустриального населения создают большую потребность в продуктах питания. Но село здесь и себя почти не в состоянии прокормить: значительная часть продуктов сюда ввозится.

Так что программа экономического и социального подъема сельского Нечерноземья была просто необходима: именно здесь самое «больное» место в аграрном секторе страны. Эта программа рассчитана не на одну пятилетку, и ее осуществление, очевидно, изменит сложившуюся ситуацию. Главное преимущество программы — в ее комплексности: очень важно преодолеть ведомственную разобщенность в управлении территорией, выработать единую социальную и экономическую политику по отношению к ней.



Ленинградская, Московская и соседние с нею области, Донецкая агломерация, Калининградская и Крымская области.

Конечно, Крым, Донбасс и столичные области сильно отличаются друг от друга, но гораздо больше они отличаются от всех остальных сельских регионов страны.

Сельское хозяйство отнюдь не определяет лицо сельской местности этих регионов: города-гиганты, промышленность Донбасса и рекреационная «индустрия» Крыма «съедают» свое аграрное окружение. Здесь мощная промышленность, строительство, главные транспортные магистрали страны. Много научно-исследовательских институтов, научных центров, втянутых в столичную орбиту. Сюда едут отдыхать горожане — несколько миллионов человек, каждый из которых в принципе имеет право на свое место в домах отдыха, санаториях, на туристических базах, не говоря о летних пионерских лагерях. Под таким натиском рушатся самые высокие барьеры инструкций и указов, возведенных для охраны сельскохозяйственных угодий от неминуемого сокращения.

Единственный тип сельских регионов (кроме Прибалтики), способ хозяйствования в котором исследователи наградили характеристикой «интенсивный»,— самый высокий в стране выход продукции с единицы возделываемой земли, очень высокая производительность труда, оснащенного современной техникой.

Но, разумеется, прокормить гигантские города это хозяйство не может. Даже «пригородные» продукты Москва получает из восьми — двенадцати, Ленинград — из четырех-пяти областей; продукты же, легче поддающиеся перевозкам, стягиваются сюда из разных концов страны.

Работник здесь квалифицированный и образованный. Соседство с крупнейшими центрами обслуживания и культуры дает ему возможности, о которых в далеких деревнях и мечтать не приходится. Но крестьянин ли этот работник? (Тут стоит напомнить, что речь идет о совокупности усредненных характеристик, а не о конкретных людях,— спору нет, на Подмосковной земле, как и в Ленинградской области, крестьян вы найдете.)

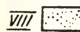
Вглядитесь в демографическую структуру сельского населения этих областей — вас поразит, как мало здесь детей и подростков. Подобная же ситуация в украинских селах, но там резко увеличена доля стариков, здесь же молодых взрослых людей (то есть потенциальных родителей) больше, чем во многих местах страны. Причем женихам хватает невест, а невестам — женихов. Но что-то не видно очередей у загсов, и уровень рождаемости в деревнях — самый низкий в стране.

Значительная часть сельской молодежи не выросла на этой земле. Многие приехали сюда в надежде перебраться в Москву или Ленинград. Кому-то удается, остальные, исчерпав «лимитные» год-три, возвращаются в родные места. Кто-то остается и на пять лет, и дольше, но временность своего пребывания здесь не подвергает сомнениям. Вот и не то-

ропятся обзавестись семьей, домом (а кто даст дом «лимитчику»?).

Преемственность крестьянских поколений нарушена. А значит — и тот неповторимый социально-психологический климат и особый уклад жизни, который делает деревню деревней, именно владимирской, воронежской, сибирской или украинской.

Вот ведь какой парадокс получается: самое продуктивное, интенсивное хозяйство — руками «приходящих» и «уходящих», чьи надежды не связаны с этой землей...

VIII  Прибалтика

Хотя здесь земля и не слишком богата, сельское хозяйство эффективно. Способ хозяйствования — интенсивный. Производительность труда самая высокая в стране. Выход продукции с единицы земли почти такой же, как в «столичных» регионах.

Деревня своеобразна: мелкие хутора рассыпаны по земле, и хотя хозяйство экономически сильное, это создает свои проблемы. По числу услуг, которые сельский житель может получить у себя дома, Прибалтика — на последнем месте в стране. Но здесь это вполне компенсируется услугами городов: по доступности центров обслуживания (в среднем до ближайшего центра обслуживания — 8 километров хорошей дороги) Прибалтика уступает только «столичным» регионам.

Уровень образования сельских жителей здесь низок (предпоследнее место в стране) — слишком мало в прибалтийских колхозах и совхозах молодежи. Но сравнительно пожилые работники с относительно невысоким образованием успешно справляются с современной техникой и благодаря высокой производительности труда не слишком загружены в общественном производстве. Вместе с тем они ведут самые крупные в стране личные подсобные хозяйства.

Наиболее острая проблема Прибалтики — демографическая. Здесь меньше всего детей и подростков, мало молодежи и самая высокая по стране доля пожилых. Но это — не специфически сельская (как по всей стране), а республиканская (для всех трех республик) проблема: миграция из сел здесь ниже общесоюзной. Поскольку в селах число женихов соответствует числу невест и местная социальная политика направлена на повышение рождаемости, есть реальная надежда постепенно решить эту проблему.

●

Результатом исследования социологов из Новосибирского института стала типология сельских регионов страны по характеру и степени остроты социальных и экономических проблем. Регионы, вошедшие в один тип, где бы они ни были расположены географически, близки друг другу именно этим — у них одни проблемы и требуют они одной, вполне определенной стратегии управления.

Тип I. Казахстан (кроме Чимкентской области), Восточная Сибирь, Тюменская и Амурская области.

Тип II. Украина (без Донбасса, Закарпатья и Крыма), Краснодарский край, Белгородская и Воронежская области, Чувашская АССР.

Тип III. Поволжье, юг Урала, юг Западной Сибири, Ставропольский край и Ростовская область.

Тип IV. Белорусская ССР с прилегающими частями Центрального, Центрально-Черноземного, Волго-Вятского и Северо-Западного районов.

Тип V. Средняя Азия, Чимкентская область Казахстана, Кавказ, Закарпатье, Молдавия.

Тип VI. Центральная часть Нечерноземной зоны РСФСР: одиннадцать регионов, полукольцом — с севера, запада и юга — окружающих Московскую агломерацию.

Тип VII. Ленинградская, Московская и соседние с нею области, Донецкая агломерация, Калининградская и Крымская области.

Тип VIII. Прибалтика.

Типы регионов: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, Неаграрный сектор

Мы попросили руководителя этой работы, члена-корреспондента АН СССР Татьяну Ивановну Заславскую ответить на вопрос: какое новое знание о советской деревне принесли результаты исследования и как его можно использовать в практике управления!



— На нашей карте — восемь сельскохозяйственных зон страны, в каждой из которых — своя, особая социальная, экономическая и демографическая ситуации и каждая из которых требует особой политики управления.

Воронежские, амурские, закавказские, северные деревни отличаются друг от друга «лица не общим выраженьем» — эти индивидуальные особенности сельских регионов нам удалось найти и выявить. Результаты исследования нужно считать предварительными, они во многом требуют еще уточнения, расширения, повторных исследований такого же типа. Но уже по ним можно судить, какие сельскохозяйственные зоны страны сегодня — самые «проблемные», какие проблемы стоят острее всего в каждой из этих зон и, следовательно, на что прежде всего стоит направить усилия управления.

Общие характеристики того или иного типа регионов могут не совпадать с конкретной социальной, экономической или демографической ситуацией в каком-либо украинском, белорусском, сибирском колхозе и совхозе. Мы искали общее в комплексе проблем региона — определенные «издержки» при таком подходе неизбежны. Кроме того, мы опирались на информацию теперь уже десятилетней давности — за это время многое могло измениться. Однако нам кажется, что эти изменения вряд ли принципиально сдвинули соотношение между выделенными нами зонами.

Самое главное: мы показали, что такую работу можно сделать и как ее можно делать. Ее обязательно надо периодически повторять — тогда обнаружится динамика социальных, экономических и демографических процессов в деревне; тогда управление сможет опереться на постоянно обновляющуюся информационную базу.

Созданная нами карта уникальна? Это и так и не так. Мы отнюдь не первооткрыватели социальной географии, в том числе и социальной географии села. В географических монографиях, журналах, атласах можно найти карты, отражающие различия сельских зон страны по уровню обслуживания или по характеру расселения, по эффективности производства или уровню миграции сельских жителей в города. Но чаще всего это — различия по двум-трем, нередко даже по одному показателю. Между тем в регионах, близких друг другу, по одному показателю — например, по уровню образования сельских жителей — может оказаться совершенно разная техническая вооруженность труда. Признаки, важные для описания социальной ситуации в регионе, исчисляются многими десятками — ясно, насколько нелегко построить одну обобщающую типологию, которая выделит действительно «сходные» и «различные» зоны.

Может, она не так уж и необходима? Стоит ли сводить воедино социальные, экономические и демографические характеристики сельского труда и жизни, так ли они связаны между собой и так ли важно иметь их в виду все вместе для эффективности управления?

В медицине подобная постановка вопроса была бы явно дикой: очевидно, что в человеческом организме многое взаимосвязано. Только представьте себе, что врачи отдельно друг от друга, самостоятельно воюют: один — с высокой температурой, другой — с головною болью, третий — с кашлем... А ведь в социально-экономической области ситуация порой примерно такова.

К каким ошибкам в управлении она может привести? Попробуем найти правильное решение на основе такой «однобокой» информации. Сельские регионы страны сильно разнятся, например, по уровню образования своих жителей — различия в среднем в полтора раза. Казалось бы, чтобы сократить эти различия, надо «передвинуть» сеть ПТУ, техникумов и вузов сельскохозяйственного профиля в Нечерноземье, на Украину, чтобы поднять уровень образования.

Но сопоставим уровень образования с другими показателями — и выяснится, что он низок там, откуда интенсивно уходит в города молодежь, где высокая доля пожилых и стариков. Не они ли пойдут учиться в новооткрытые техникумы? На самом деле повысить образование сельских жителей можно, лишь закрепив в деревне молодежь, а для этого — улучшив условия труда и жизни в деревне. Принятая нами «многомерная» оценка ситуации, как видите, приводит совсем к иным выводам.

Другой пример. По уровню технической вооруженности труда сельские регионы страны заметно различаются (в среднем в три — пять раз). Казалось бы, технику нужно прежде всего направлять в сельское хозяйство Средней Азии, Закавказья, Украины, а не Сибири, где с этим и так неплохо.

Но техническая вооруженность сельского хозяйства Сибири сейчас высока не потому, что здесь особенно много техники, а потому, что людей не хватает: в основе оценки лежит доля техники, приходящаяся на одного работника. Сибирь страдает от их нехватки и вынуждена по возможности заменять живой труд техникой. А в Средней Азии такой проблемы нет, этот район трудоизбыточный. Изобилие техники здесь обострило бы социальные проблемы: между «горячими» сезонами людей подчас нечем занять, в семьи у них большие, их кормить надо. Между тем, чтобы по технической вооруженности сельское хозяйство Средней Азии сравнялось с Сибирью, туда придется «нагнать» столько машин, что они, фигурально выражаясь, стояли бы вплотную друг к другу. Только надо ли?

И совсем по-другому звучит эта же проблема для Украины, где чрезмерно высока доля людей старших возрастов с невысоким образованием. Им ли управиться с современной техникой? С этого ли надо начинать здесь политику индустриализации сельского хозяйства?

Мы разобрали самые простые примеры. В действительности социальные, экономические и демографические признаки образуют столь сложные переплетения, что разобраться в них без ЭВМ невозможно. Именно ЭВМ помогла нам обнаружить типичные, повторяющиеся сочетания проблемных «симптомов». Но какие именно проблемы в этих типичных сочетаниях первичны, какие — вторичны? А может быть, все эти сложности производны от некоторой общей причины, которую мы не учли?

Пока мы этого не знаем.

Как же обходились без этого до сих пор? К счастью, никогда управленческое решение не принималось так, как мы только что показали, на основе «однобокой» информации. Любой председатель колхоза, руководитель районного, областного, краевого масштаба представляет себе ситуацию в своем «хозяйстве» целостно и, опираясь больше на здравый смысл, чем на науку, никогда не примет решения вроде только что нами разобранных. Да и наука ему поможет: в каждом экономическом районе страны есть большие группы ученых, отлично знающих местную обстановку. Украинские, белорусские, сибирские, прибалтийские социологи и экономисты прекрасно знают, как развиваются села их регионов, имеют собственные гипотезы о том, как следует направлять это развитие. Так стоило ли опять-таки затевать столь сложную работу?

Стоило, потому что местная сельская политика есть лишь часть политики общегосударственной, особенно в рамках общесоюзной программы. И местные проблемы, столь острые и важные с точки зрения региона, могут совершенно иначе выглядеть в масштабах страны. Мы убедились в этом на собственном опыте. Мы много лет изучали проблемы западносибирской деревни. Они, конечно же, казались нам очень острыми, требующими незамедлительных мер и решений. И для нас был полной неожиданностью вывод исследования, о котором сейчас идет речь: юг Западной Сибири по социальному развитию села — один из самых благополучных районов страны; в других местах, оказывается, наши проблемы стоят куда острее. Оценка местной ситуации на фоне происходящего во всей стране, очевидно, необходима каждому из нас.

Когда речь идет об осуществлении целевой комплексной программы в масштабах всей страны, здравый смысл может допустить слишком дорогостоящую ошибку. Тем более, что опыт комплексного управления социальными и экономическими процессами только начинает накапливаться.

До последнего времени планирование экономическое и социальное были в известном смысле разрознены. Экономические планы, как известно, начинают разрабатываться с директивных указаний партийных съездов и Верховного Совета СССР, в которых фиксируются главные задачи экономического развития и выделяемые для этого ресурсы. Плановые задания и ресурсы распределяются далее между отдельными отраслями и экономическими районами. Конечно, обсуждение этих планов «на местах» порой вносит в них существенные поправки, но общее движение происходит «сверху вниз».

Крупные социальные цели ставились у нас всегда; развитие социализма есть процесс не только и, может быть, не столько экономический, сколько социальный. Но конкретное планирование социальной жизни отдельных предприятий началось снизу. Его инициаторами были промышленные предприятия, к которым вскоре присоединились колхозы и совхозы. Когда со временем стало ясно, что многие социальные проблемы невозможно решить в рамках отдельных предприятий, социальное планирование вышло за эти рамки и постепенно охватило сельские районы, потом — области, края, автономные республики.

Такое движение «снизу вверх» не могло обеспечить приоритет общих целей над частными, единства социальной политики в разных регионах и отраслях. К тому же планы социального развития часто «привязывались» к экономическим формально и многие их пункты оставались нереализованными из-за такой «независимости», не обеспеченные ресурсами. Многие тогда разочаровались в самой идее конкретного и локального социального планирования.

Только принятое в 1979 году ЦК КПСС и Советом Министров СССР постановление «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» принципиально изменило ситуацию. Конкретное социальное планирование было признано органической и очень важной частью планомерного управления обществом и народным хозяйством.

Наше исследование в ряду многих других показало, насколько тесно переплетены явления социальные и экономические, насколько искусственно их разделение как в науке, так и в практике управления. Если два-три десятилетия назад в системе «земля — техника — люди» слабым звеном была техника, то в современных условиях им все чаще становится квалификация человека, его надежность, заинтересованность в конечных результатах труда.

Мощнейший современный трактор во много раз эффективнее тракторов первых послевоенных лет, но без виртуозно владеющего им работника это всего лишь глыба металла. Минеральные удобрения, обогащенные ценными микроэлементами, могут существенно повысить плодородие земли, но для этого их надо внести в строгом соответствии с технологией, в определенном количестве, в определенные сроки. Чем породистей скот, тем сложнее уход за ним, а значит, тем выше требования, предъявляемые животноводам. Что если на работу без предупреждения не выйдет электрик механизированной животноводческой фермы, доярка, за которой закреплено сто коров, комбайнер, водитель многотонной машины? Только однодневный простой мощного трактора в период страды обходится сельскому хозяйству в сто рублей.

Сегодня как никогда социально-экономическое управление должно быть единым, комплексным. «Многомерный» подход к сложной социально-экономической ситуации в деревне соответствует как современному уровню развития сельского хозяйства, так и масштабу решаемых задач.

Исследователи не принимают решений, они лишь предлагают «материал для размышления». И если наша работа поможет создателям продовольственной программы СССР принимать решения, распределяя ресурсы между разными направлениями социально-экономического развития деревни, между сельскими регионами разного типа, между отдельными задачами развития каждого региона,— мы сочтем свой труд не напрасным.



А. Леонович

ОДА СОЛНЦУ

Заметки с I Всесоюзной конференции «Пути использования солнечной энергии»

О солнце, в небеса стремящее пары,
Что землю в пыль мельчишь и напояешь властно,
Всех превращений царь, вселенной — светоч ясный...

Агриппа д'Обинье.

Академик Жорес Иванович Алферов начал свое выступление с показа слайдов. Миллионы лет назад. Земля покрыта огромными растениями, среди них бродят гигантские животные. Солнце щедро одаряет и тех и других теплом и светом. «Подсолнечная» жизнь. Создаются кладовые Солнца.

Следующий слайд. Ландшафт изменился: на экране возникла панорама современного ночного города, усыпанного тысячами огней. В минуту, отделившую две картины, уложилась вся история человеческой цивилизации, построенной на использовании концентратов радиации Солнца.

Мы сжигали и сжигаем дрова, нефть, уголь и газ. Нет нужды лишний раз напоминать, что припасы, созданные светилом на нашей планете, конечны. Человек особенно остро почувствовал это сейчас. И в поисках новых энергетических складов ему приходится смотреть не только под ноги, но и обратить свой взор вверх, непосредственно к Солнцу.

После черноголовской конференции в Москве проходил Международный симпозиум по новым и возобновляемым источникам энергии, те же вопросы обсуждались на конференции ООН, проблемы фотолиза волновали ученых, собравшихся в Ереване,— богат был прошедший год «солнечными съездами». И само светило словно отметило его, спрятавшись на минуту за Луну,— каково было бы вам без меня, люди?

Да, значение, что придают сегодня развитию солнечной энергетики, велико. Но только ли в последнее время возник интерес к ней?

Первыми энтузиастами были наши соотечественники: еще в тридцатые годы начал свою работу с фотоэлементами Абрам Федорович Иоффе. Идея была да и остается вдохновляющей — вокруг море даровой энергии, которой заливает нас Солнце, идеальный источник, способный заменить, нет, превзойти все остальные. Достаточно лишь перевести эту энергию, скажем, в электричество — в то, к чему мы привыкли и чем легко пользуемся, и научиться ее аккумулировать.

Но в этом случае время между замыслом и реализацией растянулось надолго. Нужны были новые крупные открытия, чтобы идеи воплотились в реальность или приблизились к ней. Таких открытий по прямому преобразованию радиации Солнца в пригодные формы энергии не состоялось. И солнечные лучи, увы, не заключишь, по Свифту, «в герметически закупоренные склянки, чтобы затем пользоваться ими для согревания воздуха в случае холодного и дождливого лета».

Ставка на солнечную энергию как на заменитель других источников временно себя не оправдала. Дорого, малоэффективно, неперспективно — какие могут быть альтернативы?

Но чем больше рос дисбаланс между добычей топливного сырья и потребностью в нем, чем запыленней становилась атмосфера, чем реальнее обозначалась опасность теплового загрязнения планеты, тем яснее просматривалось обращение к нетрадиционным энергоисточникам. «Вторая волна» интереса к энергии Солнца — это прежде всего внимание к таким ее качествам, как возобновляемость, экологическая чистота, отсутствие угрозы перегрева планеты.

На нынешний день, по мнению академика Николая Николаевича Семенова, провозвестника «новой волны», солнечная энергия — не конкурент другим источникам. В ближайшем будущем она призвана «сотрудничать» с ними, играть роль буфера, помогать в экономии обычных видов топлива. Но к началу XXI века уже 10 процентов всей производимой на Земле энергии должно быть со знаком «Солнце». Потом удельный вес солнечной энергетики обязан расти — это забота о будущих поколениях. И конференция в Черноголовке во многом работала на послезавтра, на создание энергетики нового тысячелетия.

Теперь уже ясно можно сказать о том, что выжидательная позиция сменилась активной, необходимость немедленно приступить к овладению иными энергетическими источниками осознана. В нашей стране утверждена обширная программа по использованию солнечной энергии.

— До 2000 года должны быть проработаны технически реализуемые и экономически обоснованные алгоритмы ее освоения,— говорил член-корреспондент АН СССР Николай Степанович Лидоренко. — Цель конференции — выработка научных рекомендаций.

Участники собрания не скрывали трудностей, стоящих на их пути. Да, на сегодня в мире нет коммерчески выгодной солнечной электростанции. Да, еще ни один кремниевый элемент не выработал столько энергии, сколько было затрачено на его изготовление. Да, мы еще до конца не представляем, как поставить фотосинтез на службу человеку.

Но если десять лет назад все энтузиасты солнечной энергетики могли разместиться на двух скамейках, то теперь к решению проблемы привлечены многие институты и предприятия, сформулированы задачи для химиков, физиков, биологов, инженеров. И несмотря на различие в подходах, большинство согласно в одном: необходимо развивать фундаментальную науку, теорию методов преобразования солнечной энергии.

Тогда, как говорил Н. Н. Семенов, «невыгодное очень быстро может стать выгодным». Совершенствование технологии влечет резкое падение стоимости единицы энергии. Так было, к примеру, в атомной энергетике.

Тогда можно рассчитывать на достижение высоких, пока только предсказанных коэффициентов полезного действия при трансформации солнечного излучения в тепло и электричество.

Тогда... А что же все-таки предпочесть? Где, на каком из «путей», вынесенных в заголовок конференции, стоит прежде всего сосредоточить усилия? Каким именно образом сможем мы воспользоваться «благородным» топливом?

Стоит отметить иную постановку вопросов — это уже внутренний выбор. И выбирать есть из чего и есть о чем спорить.

Что рациональнее строить — наземные или орбитальные электростанции? Эту проблему подробно рассматривал в своем выступлении заместитель председателя секции «Космическая энергетика» Э. И. Григоров.

Какие способы преобразования солнечной энергии перспективнее? Фотоэлектрические (с помощью полупроводниковых элементов), о которых рассказывали Н. С. Лидоренко и Ж. И. Алферов? Или фотохимические (например, разложение воды на водород и кислород под действием света), представленные в докладе новосибирских ученых — члена-корреспондента АН СССР К. И. Замараева и кандидата физико-математических наук В. Н. Пармона?

Или, быть может, в первую очередь уделить внимание производству биомассы на «энергетических полях», а уже ее перерабатывать биологическими способами в привычное горючее — газ? Сжигание продуктов переработки, конечно, не лучший выход, но пока что оно практично, считает академик А. А. Красновский. Иначе куда девать органические отходы? После же микробиологической обработки получается удобное для многих нужд топливо, скажем метан.

Недостатка в идеях нет, и сейчас делать выбор наверняка рано. До развилки надо пройти часть дороги всем вместе, и исключать какое-либо направление из игры вряд ли разумно. Возможно, каждое из них найдет свою точку приложения. Решающее слово будет за экономикой, она должна выяснить, какой из способов и в какой области окажется рентабельным.

Важно другое — и конференция это подтвердила — вырабатывается понимание значительности происшедших в мировой энергетике перемен. Понимание того, что сегодня необходимо объединить усилия для решения проблемы, которая уже не кажется слишком далекой.

Ж. И. Алферов так проиллюстрировал этот вывод. Свой доклад он завершил слайдом с совсем уж древними рептилиями, ползающими по голой земле:

— Мы рискуем возвратиться в эти времена, если наша конференция не справится со своими функциями.

Нет, пусть наступит время, когда мы сможем подарить человечеству, как писал Межелайтис, «пылающее солнце, дружески протянутое на ладони ближнему своему, солнце, похожее на человеческое сердце».

Одним из выступавших на конференции в Черноголовке был доктор химических наук А. Е. ШИЛОВ. Широкую научную известность приобрели работы, проведенные в возглавляемой им лаборатории Института химической физики АН СССР. Сегодня мы предлагаем вниманию читателей рассказ об одном из этих исследований, тесно связанном с проблемами, обсуждавшимися на конференции,— о построении модели фотосинтеза.

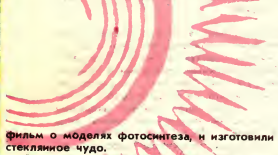
М. Курячая

Мы только находим то, что всегда существовало...

Учиться у природы

В стеклодувной мастерской института привыкли к сложным заданиям. Но на этот раз новый заказ вызвал всеобщее удивление. На бумаге был нарисован самый обыкновенный листик с дерева. Среди пузатых колб, стройных пробирок, скрученных в спираль трубочек уже готовый листик выглядел пришельцем из другого мира. С окружавшей химической утварью его роднила только стеклянная прозрачность материала и пустота внутри. Листочек забрали в лабораторию, осторожно заполнили желтым раствором и поднесли к окну. Свет обошелся с ним, как с живым растением, давно не видевшим солнца,— желтый цвет исчез на глазах, уступив место зеленому.

И хотя экспериментаторы наблюдали такое превращение уже не раз, они не могли сдержать гордых улыбок, увидев изумление киногруппы. Для нее, приехавшей снимать



фильм о моделях фотосинтеза, и изготовили стеклянное чудо.

В действительности форма не играла никакой роли. Моделью был процесс, происходящий в самом растворе. И не только изменение цвета, но и крошечные пузырьки газа, вырывавшиеся на волю из зеленой глубины, означали, что модель действует успешно. Однако вопреки привычным представлениям, этим газом был не кислород.

Чтобы понять, почему химический листик заставили работать не так, как положено живому растению, следует вернуться к событиям почти семилетней давности. Именно тогда между директором Института химической физики АН СССР лауреатом Нобелевской премии академиком Н. Н. Семеновым и его заместителем профессором А. Е. Шиловым состоялся разговор, темой которого стал фотосинтез.

Более двухсот лет химики пытаются разгадать механизм фотосинтеза. На этом пути было много открытий и заблуждений, успехов и неудач. Наконец к концу пятидесятых годов нашего века удалось проследить путь углекислоты в растениях. И все-таки до окончательного понимания фотосинтеза еще далеко.

Однако на этот раз беседа приняла неожиданное направление. Предлагая заняться фотосинтезом и понимая всю важность этой фундаментальной проблемы, Н. Н. Семенов имел в виду решение и чисто прикладной энергетической задачи: «Следовало бы организовать мировое сотрудничество ученых по разработке научных основ использования солнечной энергии путем искусственного фотосинтеза вне организма».

Пока задача формулируется неопределенно. В водном растворе исходных веществ под действием солнечного света должны получаться соединения, богатые химической энергией. В природе — это углеводы, в предполагаемом эксперименте — еще неизвестно. Ясно только одно: копировать природу не имеет смысла. Слишком сложна и совершенна взаимосвязь процессов, протекающих в живой клетке, чтобы воспроизвести ее в лаборатории. И даже преодолев эту сложность, человек в лучшем случае получит то, что давно в избытке дарит ему окружающий мир.

Нет, у природы следовало учиться. Необходимо было понять, какие принципы лежат в основе работы зеленых листьев. А узнав, попытаться их использовать.

Правильно поставить задачу

Выходя от Н. Н. Семенова, А. Е. Шилов, по его словам, не очень ясно представлял себе, как подступиться к новой работе. Говорят, правильно поставить задачу — значит наполовину ее решить. Что же все-таки должно стать основным в работе?

Началось кропотливое изучение научной литературы. Мысленно А. Е. Шилов отметил для себя эксперименты академика А. А. Красновского. Но это было уже позже, когда задачи исследования удалось сформулировать. Первым же чувством, вынесенным из прочитанного, стало удивление. Оказалось, механизм выделения кислорода у растений изучен химиками недостаточно, и многое для них в нем было неясно. А между тем в исследовании этого процесса — ключ к происхождению растений и в конечном итоге — к возникновению жизни.

Зеленые растения подарили жизнь животному миру: они создали кислородную атмосферу. Мы привычно воспринимаем эту информацию. Но кто подарил жизнь растениям?

Специалисты стоят перед фактом: у растений в поглощении и передаче солнечной энергии участвуют две фотосистемы, а у более древних, чем растения, фотосинтезирующих бактерий — только одна. Фотосистема... Молекулы хлорофилла в растениях работают как антенна. Они улавливают солнечные лучи и передают их энергию по сложной цепи молекул. Этот перенос сопровождается лавиной химических превращений. В растениях первая, генетически более древняя фотосистема — такая же, как у бактерий,— «работает на углеводы», участвуя в их создании. Вторая, неразрывно связанная с первой, окисляет воду, выделяя в атмосферу кислород. В лабораторной и промышленной практике, чтобы молекулы воды распались на водород и кислород, приходится подавать внешнюю энергию, например электрическую. Крошечные травинки, умещающиеся в детской ладошке, добывают кислород, используя солнечный свет. Каким образом?

Узнав это, можно понять, как создавалась вторая фотосистема, как происходил переход от бактериального фотосинтеза к растительному, то есть разобраться в сути самого процесса, его истории.

Одно направление работы вырисовывалось совершенно четко: изучение центра, выделяющего кислород, то есть второй фотосистемы. Но, пытаясь понять принципы фотосинтеза, не следовало забывать о конкретной энергетической задаче. Синтез углеводов, запасающих солнечную энергию, невозможен без первой фотосистемы. Нельзя ли использовать принципы ее действия для производства более простых, но тоже богатых химической энергией соединений?

Как действует первая, «бактериальная» фотосистема, было известно относительно хорошо. Солнечные лучи, попадая в зеленый лабиринт, устраивают среди молекул-гигантов своеобразную эстафету. Только вместо эстафетной палочки молекулы передают друг другу электрон. Он попадает в конце концов к соединению, именуемому для краткости просто НАДФ, которое участвует в синтезе углеводов. А оно отдает полученный электрон молекуле углекислого газа, но не в «чистом виде», а в составе атома водорода.

Что если использовать принципы фотосинтеза для производства водорода? Многие исследователи пытались сделать это. Ведь водород настолько богат химической энергией, что при сжигании выделяет тепла в три раза больше, чем бензин самых лучших сортов. Сгорая, вместо ядовитых продуктов он образует воду. О преимуществах водородной энергетики сегодня известно так много, что продолжать дальше не имеет смысла.

Конечно, в создаваемой химической системе надо использовать не молекулы-гиганты, а вещества относительно простого состава. Но условия работы здесь должны быть такими же, как в природе: водный раствор, солнечный свет, отсутствие высоких давлений и температур.

Итак, задачи были сформулированы. Необходимо изучить две фотосистемы, две половинки единого процесса фотосинтеза: первое — образование кислорода и другое направление — поиск системы, выделяющей водород.

От химии к природе

А. Е. Шилов сформировал две группы, одна из которых стала заниматься водородом. Читая научный обзор по моделированию фотосинтеза, я никак не могла понять, что сделано в лаборатории А. Е. Шилова, а что — в других. Смущало обилие ссылок на чужие работы. Пытаясь выяснить этот вопрос у Александра Евгеньевича, я услышала, что о существовании целого класса фотохимических реакций, то есть процессов, протекающих под действием света, химики знают очень

давно. Прекрасно известно и другое. Освещая раствор, содержащий ионы переходного металла, можно заставить их отдавать или принимать электроны.

Эти факты и использовали сотрудники А. Е. Шилова. Но в лаборатории комплексных катализаторов, которой он руководит, знали и другое: свойства ионов ванадия. Этот переходный металл был темой многих проведенных там исследований. Судя по всем данным, он мог бы выделять водород из водного раствора. Для этого надо только найти подходящий донор электронов. Такова была исходная позиция исследователей. Начался поиск, продолжавшийся около года.

Так, связав в одно целое вроде бы известные факты, в лаборатории получили неизвестный ранее эффект. Водно-спиртовой раствор соли ванадия при освещении ультрафиолетом стал выделять водород!

Работа вызвала интерес в среде фотохимиков. Но, по мнению А. Е. Шилова, радоваться было рано: «солнечная эстафета» не получалась. Во-первых, раствор совершенно не реагировал на обычный свет. Передачу электрона вызывал только ультрафиолет. А его доля в лучах, достигающих Земли, очень невелика. Во-вторых, слишком медленно выделялся водород. В общем, эксперимент напоминал неповоротливое толстокожее существо.

Повысить чувствительность к свету и сделать «кожу» потоньше довольно легко. Для этого в химии существуют фотосенсибилизаторы, один из которых и ввели в раствор.

Заставить систему «двигаться» побыстрее тоже нетрудно. И в лаборатории обращаются за помощью к давно испытанному катализатору — платине. Неповоротливое толстокожее существо на глазах меняло свои повадки.

Здесь А. Е. Шилов и вспомнил о работах А. А. Красновского. Для выделения водорода из воды в экспериментах известного биофизика использовались соединения, извлеченные из живых клеток: хлорофилл, ферменты. Но если отвлечься от головокружительной сложности этих молекул, то их работа сводилась к действиям, хорошо знакомым. Хлорофилл — зеленое чудо природы — играл роль вещества, чувствительного к свету. Он был фотосенсибилизатором. А фермент работал как обычный катализатор. Каков же вывод? Взамен природных веществ надо найти относительно простые синтетические соединения. Так, отталкиваясь от традиционных представлений, лаборатория А. Е. Шилова вышла на качественно иной уровень исследований.

В новых экспериментах исследователи выбрали в качестве фотосенсибилизатора синтетический краситель. Ведь хлорофилл, чувствительный лишь к части солнечного спектра,— тоже краситель. Но эксперимент следовал за экспериментом, система совершенствовалась, и вот — итог. Оказалось, переходные металлы не нужны. Донор электронов, целый набор красителей, вода, платина... и все. Неживое работало как живое, по крайней мере, в одном отношении: в растворе красителей почти каждый квант света вызывал химическое превращение, то есть квантовый выход приближался к ста процентам.

Пока раствор находился в темноте, он ничем не выдавал своих необычных свойств. Но первый же луч солнца вызывал каскад химических превращений. Именно этот момент и снимала на пленку приехавшая киногруппа. А пузырьки газа, возникающие в зелени стеклянного листика, были водородом. Они-то и служили самым лучшим доказательством того, что модель действует, как задумано.



1. Установка, в которой моделируется процесс фотосинтеза.

Появление киногруппы в институте было всего лишь слабым отзвуком тех разговоров, которые вызвала работа лаборатории. Еще бы! Получение водорода из воды под действием видимого света сулило явные практические выгоды. Неравномерное поступление солнечного света (день — ночь, облачно — ясно) и, как следствие, проблема накопления запасов энергии — два уязвимых места современных солнечных установок. Новый способ улавливания солнечной энергии снимал эти неизбежные ограничения. Водород можно запасать в каких угодно количествах, транспортировать по трубам на значительные расстояния, расходовать в любое время года и суток.

Сам же А. Е. Шилов считает задачу решенной лишь принципиально. КПД системы пока заметно меньше КПД полупроводниковых преобразователей солнечной энергии, а это для промышленного внедрения маловато. Главное достижение он видит в другом. Перенос электронов в искусственной от начала до конца системе происходит принципиально по такому же пути, как и в природе, и с почти таким же хорошим квантовым выходом. Вещества относительно простого состава выполняют такую же роль, что и сложные биологические соединения. Если нарисовать рядом схемы искусственного и бактериального фотосинтезов, их характер будет одинаков. Разница только в цифрах и пункте назначения: в природе — НАДФ, в модели — протон.

Почему же так важно это сходство? Потому что в ходе работы два отчасти интуитивно найденных направления исследований естественно объединились в одно — создание химической модели фотосинтеза.

От природы к химии

Понять механизм работы зеленых листьев часто мешает сложность устройства «живых» молекул. Если же их функции выполняют вещества относительно простого состава, взаимосвязь явлений приобретает особую четкость. В руки исследователей попадает своеобразный скелет процесса. Изучая его, можно представить весь облик живого существа, имя которому — фотосинтез.

Одновременно с группой, занимающейся моделью первой фотосистемы, другая собирала вторую половину «скелета», исследуя центр, выделяющий кислород. Вторая задача была во многом сложнее: информации по этому вопросу явно не хватало. И подход к решению стал принципиально иным. Если в случае с водородом экспериментаторы шли от химии к природе, то здесь — от природы к химии.

Сегодня хорошо известно, что в ферментах — огромных белковых молекулах — существуют небольшие активные группы, которые и катализируют природные процессы. Во многих случаях эти группы, по сути дела, являются комплексами — молекулярными соединениями переходных металлов. В лаборатории А. Е. Шилова нашли не один катализатор, работающий подобно ферментам,— в водной среде при нормальных температуре и давлении. Особую известность получила работа по связыванию молекулярного азота.* Именно этот опыт помог безошибочно выбрать ванадий в экспериментах с водородом.

Теперь, когда потребовалось создать модель нового процесса — выделения кислорода из воды, исследователи вновь обратились к комплексам. Цель формулировалась четко: найти комплекс переходного металла,

* Об этой работе наш журнал рассказывал в 1977 году («Знание — сила», № 10, статья «Недалеко от Москвы»).

работающий подобно ферменту. Однако четкость эта была обманчивой. Не ясно было главное: сколько электронов за один раз должен забирать катализатор у воды — один, два или четыре. Категоричность вопроса невольно напоминает школьный задачник. Внешне и проблема кажется такой же простой.

Известно, чтобы получить молекулу кислорода, у двух молекул воды надо отнять четыре электрона. Но не ясно, как они отбираются: по одному, по два или сразу все. И опять помог опыт с азотом. Там катализатор «переключал» одноэлектронный процесс на четырехэлектронный. Не может ли и здесь быть так же?

Профессор А. Е. Шилов.





Эксперимент продолжается...

Школьник, решая трудную задачу, всегда найдет ответ в конце учебника. А исследователь? Кто-то из великих писал: «Природа — это открытая книга. Надо только правильно читать ее».

Теперь, когда модель второй фотосистемы создана, даже странно, что никто не смог использовать в экспериментах одно красноречивое обстоятельство. Стоит исключить марганец из процесса фотосинтеза, как растение прекращает выделять кислород: разложение воды в зеленых листьях становится невозможным. Факт этот знаком достаточно широкому кругу специалистов. Но в лаборатории он стал путеводной звездой, указывающей направление исследований. А. Е. Шилов обратил внимание еще и на другое: «Марганец является единственным элементом, по крайней мере из используемых в живой природе, который способен изменять степень окисления на пять единиц, образуя в воде устойчивые частицы».

Получается, ионы марганца — «емкость», способная вместить сразу четыре электрона (другой вопрос — как эта емкость наполняется). Разумно предположить, что в природе образование кислорода катализируется комплексами марганца. Прочитано несколько слов в открытой книге. Но правильно ли? В лаборатории занялись марганцем.

Можно долго рассказывать о поисках подходящей системы, о бесконечных экспериментах, о правильных и неправильных выводах, о первых удачах. Но все подробности будут лишь подтверждением того, что в лаборатории умели не проходить мимо давно привычного и по-новому взглянуть на всем известные истины.

Работа с марганцем, по мнению многих химиков, выглядела вообще детской забавой. Специалисты не понимали, какие новые открытия собирается сделать лаборатория, исследуя простую «марганцовку». И только когда была найдена система, состоящая из комплексов марганца и рутения, стало ясно, что работа была не напрасной. В водном растворе под действием света выделялся кислород. Происходил одновременный перенос четырех электронов!

Исследования показали: затраты энергии в четырехэлектронном переносе могут быть меньше, чем в последовательном одно- и двухэлектронном. Этот факт очень важен. Он косвенно доказывает, что подобный процесс наиболее вероятен в природе.

С созданием модели второй фотосистемы рассыпанная мозаика разрозненных фактов волшебным образом объединилась в ясную картину.

Гигантские скопления двуокиси марганца на дне Мирового океана... Древнейшие сине-зеленые водоросли, именуемые иногда бактериями, настолько схожи между собой их свойства... Существование двух фотосистем у растений и одной у бактерий... Состав земной атмосферы до появления первых побегов зелени... Все эти сведения из разных областей науки увязывает в одно целое предложенная гипотеза.

У бактерий фотосинтез невозможен без донора электронов. В древней бескислородной атмосфере им вполне мог быть сероводород. Постоянный расход этого компонента атмосферы (или подходящих других) неизбежно вызывает его истощение. И, видимо, самый первый «энергетический кризис» на нашей планете происходил как раз в то время. Вокруг, в буквальном смысле, океаны подходящего донора электронов — вода. Но воспользоваться им бактерии не могут: существующей фотосистемы для этого недостаточно. Нужна еще одна. Скорее всего, именно в этот момент произошла случайная мутация: марганец оказался включенным в состав живой клетки. Это позволило бактериям потреблять воду. Мутация оказалась полезной и закрепилась в древних организмах. И на свет появляются растения — кентавры древнего мира, в которых первая бактериальная фотосистема стала неразрывно связана с новой, второй. Им еще предстоит пройти сложный и долгий путь эволюции. Но, возможно, сине-зеленые водоросли, словно специально сохраненные природой до наших дней, и были прародителями современных растений, вышедших из океана на сушу.

Такова длинная цепочка выводов, начало которой следует искать в экспериментах по моделированию второй фотосистемы.

Разделить, чтобы связать

Что же дальше? Водород и кислород получены, механизм исследован. Значит ли это, что наконец создана модель фотосинтеза? С таким вопросом я обращаюсь к А. Е. Шилову. И узнаю, что впереди еще много работы. Главная же проблема внешне выглядит парадоксально.

Окисление воды до кислорода и ее восстановление до водорода — это две половинки одной реакции. Чтобы связать половинки в одно целое, их надо как-то... разделить в пространстве. В действительности никакого парадокса в этом нет.

В моделях, синтезирующих водород, электроны передаются к молекулам воды. А в системах, выделяющих кислород, наоборот: электроны у воды забираются. Если просто слить два раствора, то промежуточные доноры и акцепторы — лед и пламень химических реакций — мгновенно вступят во взаимодействие: никаких водорода и кислорода не получится. Две отдельные емкости не годятся: в природе процессы окисления и восстановления связаны между собой.

Но почему же здесь нет взаимодействия между промежуточными донорами и акцепторами? Быть может, срабатывают ограничения, которые удалось обойти при создании химических моделей? И гигантские размеры, головокружительные структуры необходимы, чтобы создать «русло» для электронного потока? Однако проверка показывает, что дело не только в этом.

Исследования последних лет доказали: причина — в существовании биологических мембран. Они выполняют роль своеобразного регулировщика, разделяя активные центры и заставляя электрон двигаться только в определяемом ими направлении. Так, реакционный центр хлорофилла, поглощающий квант света, отделен от центра, выделяющего кислород, тилакоидной мембраной. Результат? Электроны воды переносятся только к окисленному хлорофиллу — другого не дано.

По мнению многих специалистов, уникальное свойство мембран и надо использовать при создании полной модели фотосинтеза. Это подтверждают и эксперименты, выполненные в Сибирском отделении АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР К. И. Замараева. Там под действием света удалось «протащить» через мембрану электроны, хотя пока и с малым квантовым выходом. Но право превратить идею в окончательный результат принадлежит только эксперименту. И в лабораториях продолжают работу...

* * *

Для чего же все-таки ученые бьются над моделями фотосинтеза?

Вникая в мир абстрактных представлений, невольно забываешь, что прообразом создаваемых моделей служат вполне реальные трава, листья. Для них вода, воздух, солнечный свет — источник жизни. Для нас же жизнь невозможна еще и без растений. Мы полностью зависим от зеленого океана: дышим и питаемся исключительно тем, что он дарит нам со всей щедростью. И хотя бы только поэтому необходимо понять законы, управляющие фотосинтезом.

Но есть еще одно обстоятельство, о котором исследователи редко говорят вслух. Пусть же об этом скажет поэт: «Пришедшие последними на эту землю, мы только находим то, что всегда существовало; мы, подобно удивленным детям, повторяем путь, который жизнь прошла уже до нас». Найти то, что «всегда существовало», и открыть это людям — разве не достойная цель?..

Киногруппа уехала. Уже ненужный стеклянный листик лежал на лабораторном столе. А в окно осторожно стучали тонкие ветки деревьев, словно желая что-то рассказать оставшимся.

Барьер из воздуха

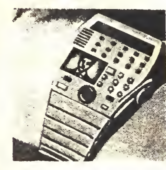
Главное занятие жителей испанской прибрежной области Пуэрто Томас Мaэстре — рыбная ловля. Исстари они ловят рыбу в длинной лагуне, выходящей в Средиземное море. Здесь есть все условия и для разведения рыбы. Но как в этом случае воспрепятствовать выходу рыбы в открытое море? На дно лагуны уложили трубы с отверстиями, в которые нагнетали компрессором воздух. Воздушные пузырьки, поднимающиеся из труб, не представляют никакого препятствия для прохода судов, а вот рыбу такой барьер отпугивает. Длина барьера 40 метров.

Все быстрее и быстрее

Электронно - вычислительные машины считают все быстрее и быстрее: миллион операций в секунду — уже обычное дело. Но требуется еще большее быстродействие. Английские инженеры и ученые считают, что этого удастся достичь, если сменить физический принцип, на котором основана работа ЭВМ. Они предлагают заменить электронные устройства световыми. Одна из таких разработок связана с изучением кристаллов соединения индий — сурьма. Коэффициент отражения этого вещества зависит от интенсивности падающего света — небольшое изменение падающего пучка приводит к значительным переменам в пучке отражаемом. И это увеличение интенсивности отражаемого света не пропадает, когда мы возвращаем интенсивность падающего пучка к первоначальному значению. Кристалл как бы «запоминает» тот факт, что на него приходил световой сигнал определенной интенсивности. Ясно, что это очень важное свойство именно для элементов памяти ЭВМ. Машина с такими ячейками будет работать «со скоростью света».

Часы XXI века

Одна японская фирма разработала «часы XXI века». В них вмонтирован микрокомпьютер, который может давать разнообразную информацию, включая расписание самолетов и поездов. В часах есть миниатюрный радиоприемник и мини-экран для просмотра телевизионных программ.



В темноте, да не в обиде!

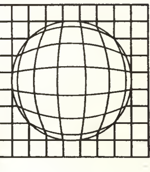
Уже появлялись сообщения о том, что в Антарктиде ученые находят жизнь в виде сине-зеленых водорослей в мелких озерцах во время короткого лета. Однако последняя экспедиция американских исследователей принесла сенсационное сообщение: они обнаружили розово-оранжевые водоросли на глубине под тремя метрами льда и таким же количеством воды. Причем это были не маленькие островки, а обширный ковер толщиной от двух до четырех сантиметров. Водоросли выделяли так много кислорода, что вода вокруг была просто перенасыщена им и буквально кипела. Удивительно, что уровень освещенности там был в тысячу раз меньше, чем на поверхности. Хотя условия работы в Антарктиде необычайно сложны, объект исследования настолько интересен, что ученые планируют расширить и углубить исследования этих водорослей.

На двух колесах

Более пятидесяти лет назад одна немецкая фирма выпустила несколько двухколесных автомобилей. Места на улицах тогда еще хватало, бензин стоил дешево, и потому маленькая экономная машина не получила особого распространения.

Теперь обстоятельства изменились, и на такой автомобиль, очевидно, будет повышенный спрос — малютка расходует мало горючего и гораздо меньше загрязняет атмосферу, нежели ее крупные сородичи. Пользуясь старыми чертежами, один инженер из ФРГ построил для пробы точно такую машину, но учел при этом все достижения современной техники. Она представляет собой гибрид мотоцикла с автомобилем, при этом широко используются положительные качества и того и другого. Водитель чувствует себя в машине вполне комфортабельно, спутник, сидящий за спиной водителя,— тоже. Мотор одноцилиндровый четырехтактный с объемом цилиндра 510 кубических сантиметров, обладает мощностью в десять лошадиных сил и позволяет развивать скорость до 60 километров в час, а бензина потребляет всего лишь четыре литра на 100 километров. Кроме двух основных колес, есть еще два маленьких, опорных — они опускаются, когда машина останавливается или при движении во время гололедицы.





Солнечная зажигалка

Топливный кризис в западных странах активно подталкивает мысль изобретателей — все чаще появляются часы, радиоприемники, настольные счетные машинки и другие бытовые приборы, работающие на энергии солнечных батарей.

Во Франции появились зажигалки для сигарет, которые не потребляют ни бензина, ни сжиженного газа. Речь идет о специальном параболическом зеркальце из хромированной стали, в фокусе которого от прямых солнечных лучей создается высокая температура. Турист при разжигании костра с таким простым прибором обойдется без спичек.



Вижу атом!

Впервые удалось зарегистрировать перемещение одиночного атома. В университете американского штата Колорадо изучалось движение атома натрия через пучок света от лазера. Когда атом пересекал границу пучка, он поглощал квант света и затем испускал другой. Испущенные атомом фотоны регистрировались и таким образом получалась как бы дорожка, по которой проходил атом. На следующем этапе эксперимента определяли скорость движения атома между двумя лазерными лучами. Чтобы составить представление о масштабах происходящего, приведем некоторые численные характеристики процесса. Лучи от лазера толщиной две десятых доли миллиметра, расстояние между лучами восемь десятых миллиметра, скорость атома более пятидесяти сантиметров в секунду, а размер его около пяти ангстрем, или стомиллионных долей сантиметра. «Наконец-то мы получили приличную точность»,— говорит руководитель эксперимента доктор Ше.

Метро для писем

Под лондонскими улицами проложена специальная подземная трасса — своего рода почтовое метро. Тоннели соединяют сортировочные почтовые отделения с основным железнодорожным вокзалом английской столицы. Ежедневно под землей проходит около шести миллионов писем и посылок. Почтовые поезда движутся со скоростью 57 километров в час, а средняя скорость движения транспорта по улицам Лондона — 18 километров в час.

Мусор — топливо

Обширный список разработок, вызванных затянувшимся энергетическим кризисом на Западе, пополнился предложением инженеров швейцарской фирмы «Булер». Они создали мощную установку, которая превращает все содержимое городских свалок в круглые брикеты сухого топлива. Процесс в значительной степени похож на приготовление гранулированных кормов для скота.

Старые газеты и картонная упаковка, куски пластмасс и древесины, остатки пищи и тому подобное — все это высушивается, измельчается, смешивается с отработанным маслом автомобилей и превращается в шарики диаметром от трех до пяти сантиметров. Теплотворная способность таких гранул составляет 65 процентов калорийности каменного угля. Новое топливо пригодно как для домашних печек и каминов, так и для заводских топок.

Краски против монотонности

Автомобилиста, путешествующего по автостраде Париж — Страсбург, приятно удивляют необычные пестро окрашенные предметы, которые установлены вдоль наиболее однообразных участков пути.

Они стоят здесь не случайно. Доказано, что одна из главных причин дорожных катастроф — невнимательность, вызванная однообразием бесконечных километров при неизменной скорости и монотонности дороги. Фирма, на которую было возложено строительство шоссе, пригласила консультантов — архитекторов, художников, психологов, чтобы найти способ оживить дорогу. Их ответом стали огромные куклы, геометрические фигуры, пестрые ограды. Цвета подобраны тоже не случайно — теплые красные тона извещают об изменении направления или населенном пункте, зеленые и синие должны успокаивать взгляд, но не приводить к дремоте. Цветные куклы контрастируют на фоне бегущей серой ленты автострады и ритмично мелькающих белых линий, правильное чередование которых уменьшает бдительность водителя и даже может его усыпить.

Только по команде

Можно ли, не приближаясь к магнитофону, усилить звук или «попросить» радиоприемник настроиться на другую волну? По мнению японских специалистов, такая радиотехника довольно скоро войдет в широкое употребление. Работу «чувствующих» стереосистем можно будет контролировать с помощью устных команд вроде «выше», «ниже», «перенастройка» и так далее. Токийская фирма «Тосиба» уже работает над созданием магнитофонов, радиоприемников и проигрывателей, которые могут выполнять до девятнадцати команд, поданных голосом. Новая стереотехника будет подчиняться только хозяину, так как будет настроена лишь на его голос. В случае, если команда не ясна, стереосистема прекратит работу, и на экране появится большой вопросительный знак.

Новая обувь автомобилей

Извечная проблема автомобилистов: чем выше скорость на скользкой дороге, тем более неустойчивой становится машина. Если же пытаться увеличивать сцепление с дорогой рисунком протекторов или изменением материала шин, за это неизбежно придется заплатить потерей скорости на хорошей, сухой дороге. Однако итальянские конструкторы разработали новую автопокрышку, с помощью которой удается достичь нужного компромисса. У такой покрышки асимметричный рисунок протектора, она сваривается из двух половин: внутренняя содержит в резине больше кремния, это улучшает сцепление с дорогой при езде по снегу и льду, а в наружной — больше газовой сажи для сохранения высоких скоростных показателей.

Удалось решить и еще одну сложную задачу: покрышка равномерно изнашивается и долго служит — более шестидесяти тысяч километров пробега.

Очки по мерке

Прибор, который вы видите на снимке, создан швейцарскими специалистами, он значительно облегчит и улучшит точность при установлении «глазных» диагнозов и подборе очков. С его помощью можно определить необходимые диоптрии, всевозможные нарушения зрения, расстояние между центрами глаз и еще десятки важных для лечебной практики данных.



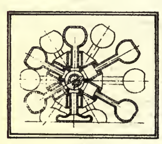


Бионическое колесо

Первое дитя цивилизации, колесо за четыре с лишним тысячелетия почти не изменилось. Хотя с тех пор, как к нему приделали для мягкости езды садовый шланг, ставший родоначальником десятков конструкций, колесо претерпело много изменений.

А что если пневматическую шину разделить на отдельные надуваемые мышцы? При подаче воздуха в камеру, расположенную рядом с точкой касания колеса, и выпуска из соседней произойдет сдвиг экипажа в сторону спущенной камеры. Остальное — дело техники; подводящие трубочки, золотники.

Первую базовую модель, в которой мирно ужились колесо, не известное матери-природе, и надуваемая воздухом резиновая мышца, сделал инженер из ЧССР Юлиус Мацкеле.



После этого новые колеса покатились одно за другим. Студенты МВТУ придумали колесо, у которого грушеподобные камеры укреплены на полых штоках с поршнями, входящих в цилиндры, расположенные по радиусам. Сжатый воздух выдвигает штоки задних камер, а из передних камер воздух выпускается. Инженер из Воронежа Ю. Поволоцкий предложил колесо, у которого грушеподобные камеры попарно соединены трубопроводами через одну. Вращается это колесо, как обычное, но когда передняя груша сжимается под весом экипажа, воздух из нее нагнетается в заднюю грушу, которая создает дополнительный упор. Колесо Ю. Поволоцкого имеет большую опорную площадь, чем обычное, и может быть применено для вездеходов и машин большой проходимости.

Луг в коровнике

Советские исследователи предлагают выращивать корм для коров совсем не в поле, нет, и не лугу, расположенном прямо в коровнике. И возить не надо траву издалека, и расти она здесь будет, по мнению специалистов, круглый год, обеспечивая скот свежими витаминами.

Обычно трава, выращенная на двух гектарах луга, может кормить за год всего одну корову. Да траву еще предстоит довезти до коровника по долгим километрам сельских проселков. А прежде чем довезти, нужно скосить, высушить, собрать в стога, часто вручную. Да что там говорить, трудное это дело — заготовить корм, да еще если лето дождливое, ненастное.

Правда, уже сейчас создано много машин, которые могут брикетировать сено и выпускать гранулированные корма. Но пока у нас еще много сена попрежнему убирается в стога.

Зеленые сочные корма можно вырастить прямо в коровнике — считают советские исследователи. Но для этого нужна необычная ферма. Именно такую и придумали специалисты из ВНИИ сельскохозяйственного машиностроения. В центре такой фермы расположится «арена» диаметром около тридцати метров. Вокруг нее — кормушки для коров и стеллажи с субстратом для гидропонного выращивания зелени. Сад на ферме чем-то напоминает такой же сад в космическом корабле, где растения и водоросли дают космонавтам необходимые кислород и питание.

И действительно, на ферме будет избыток углекислоты, в достаточном количестве органические удобрения. А посевы станут снабжать коров как кислородом, так и зеленой массой. Цикл замкнется, сельскохозяйственное производство станет безотходным.

По подсчетам такая ферма обойдется не дороже обычной механизированной фермы. Но приток свежих зеленых кормов компенсирует затраты. Конечно, корм на всю зиму на таком «лугу» не вырастишь, в основном придется выращивать его в полях, за стенами коровника, но витаминами на зиму коров обеспечить можно. На изобретение советским специалистам выдано авторское свидетельство.

Изобретение №...

Рукав для фруктов изобрели исследователи из Головного специализированного конструкторского бюро по садово-огородному инструменту. С его помощью можно собрать яблоки или груши, не повредив их. Сорванные плоды будут спускаться на землю по эластичному рукаву (авторское свидетельство № 820720).

Стоит замешать бетон на сточной воде производства поливинилхлорида, как он становится прочным, морозостойким и водонепроницаемым (авторское свидетельство № 816995).

Ледокольную приставку придумали советские изобретатели Б. В. Богданов и В. И. Любимов. Ледорезные ножи и клин, помещенные под дно обычного судна, превращают его в ледокол (авторское свидетельство № 818807).

В переменном магнитном поле и под воздействием электротока стекло сварится быстрее (авторское свидетельство № 814904).

Проветрить от вредных газов карьер, в котором идет добыча полезных ископаемых, можно с помощью вертолетного винта (авторское свидетельство № 815315).

Специальная машина собирает на вырубках отходы, и если ей путь преградит ствол дерева или пень, она обойдет препятствие (авторское свидетельство № 816430).

И трубопровод может шагать, если это нужно. Новый трубопровод, подающий воду для орошения, шагает на гидравлических опорах. Полили одно поле, дали команду, и трубопровод «пошел» на другое поле (авторское свидетельство № 816435).

Стряхнуть насекомых-вредителей с дерева поможет новое устройство, предназначенное для борьбы с вредителями (авторское свидетельство № 820673).

Когда водные лыжи покажутся вам слишком длинными, их можно сложить пополам. Складные лыжи изобрел Г. П. Саргаев (авторское свидетельство № 820862).

Если почва засорена камнями, то вспахать и разрыхлить ее очень трудно. Плуг и механизмы для рыхления могут повредиться о камни. Новое виброустройство разрыхлит самую каменистую почву (авторское свидетельство № 822774).

Выдернуть костыль из шпалы на железной дороге сложно. Новое устройство сделает это автоматически (авторское свидетельство № 821637).

Машину или железнодорожный вагон можно вымыть автоматически, с помощью вращающихся щеток. Но вот как вымыть корабль, вернувшийся из дальнего странствия? Разрешить эту проблему поможет новая установка. На понтоне установлены щетки и лебедки, которые прямо в воде очищают борта и днище судна (авторское свидетельство № 823216).

Обычно кирпичи при кладке стен кладут продольно, а вот изобретатель Б. М. Гладышев предлагает ставить кирпичи вертикально. Такая кладка много прочнее, утверждает он (авторское свидетельство № 815209).





1. Штурмовики «ИЛ-2» к боевому вылету готовы.
2. С. В. Ильюшин (слева) и А. И. Подольский наблюдают за тренировками на «ИЛах».
3. Развитие конструкции бронированных самолетов-штурмовиков С. В. Ильюшина с 1938 по 1945 годы.

Двадцатого декабря 1940 года в Воронеж на авиазавод № 18 прибыл главный конструктор Сергей Владимирович Ильюшин с большой группой работников своего КБ. Из почтового вагона выгрузили множество упаковок с сургучными печатями — чертежей нового самолета. Да и сами спутники Ильюшина были нагружены солидными чемоданами: чувствовалось, что прибыли они надолго.

Во второй половине того же дня в кабинете директора завода состоялось памятное многим участникам закрытое техническое совещание, на котором было объявлено решение правительства о запуске в серийное производство на заводе № 18 нового самолета-штурмовика конструкции Сергея Владимировича Ильюшина «ИЛ-2». Это было почетное, но и чрезвычайно ответственное, трудное задание — освоить производство новой машины предстояло в очень короткие сроки.

Началась страдная пора для всех тех предприятий, которым правительство поручило срочно наладить крупносерийное производство штурмовиков. Воронежский авиазавод № 18, будучи головным, работал с наивысшим напряжением — сюда стекались все агрегаты, изготовленные на заводах-смежниках. С завода имени Фрунзе в Воронеж поступали авиамоторы АМ-38. Созданный в конструк-

Подвигом конструкторов и ученых было создание «летающего танка» «ИЛ-2», этого уникального самолета, первого среди главных самолетов Великой Отечественной войны. Подвиг совершили его создатели — конструкторское бюро под руководством трижды Героя Социалистического Труда академика Сергея Владимировича Ильюшина, труженики нашей промышленности во главе с авиазаводом № 18, в тяжелейших условиях войны и эвакуации построившие свыше сорока одной тысячи штурмовиков. И главный, военный подвиг совершили летчики-штурмовики, воздушные стрелки, инженерно-технический состав наземных служб и командиры авиасоединений, воевавших на «ИЛах». Из четырех миллионов боевых вылетов, совершенных за войну всеми самолетами советской военной авиации, более миллиона приходится на долю штурмовиков — «ИЛов». Автор публикуемой ниже главы П. Я. Козлов, по профессии авиаконструктор, будучи работником авиазавода № 18, участвовал в ряде описываемых им событий. Его воспоминания о работе авиазавода № 18 в период Великой Отечественной войны были опубликованы в журнале «Новый мир» (№№ 4, 5, 6 за 1975 год). Отдельной книгой — «ИЛы» летят на фронт» — они вышли в 1976 году. В настоящее время в издательстве ДОСААФ готовится к выпуску документальная повесть П. Козлова «Великое единство», отрывки из которой вошли в данную статью.

П. Козлов

Правительственное задание

торском бюро А. А. Микулина специально для штурмовика Ильюшина мотор АМ-38 был отечественным уникальным мотором, как, впрочем, и сам штурмовик,— ничего подобного в мировом авиастроении еще не было. С завода имени Орджоникидзе поступали бронекорпуса «ИЛа» — главные части его конструкции. В корпусе размещалась кабина экипажа с оборудованием и моторная установка со всеми системами. Установки вооружения и оборудования, воздушные винты, колеса, радиаторы и многое другое непрерывным потоком вливались в цехи завода № 18. Именно здесь все эти части и детали превращались в невиданное доселе чудо — бронированный самолет-штурмовик, «летающий танк» «ИЛ-2».

Здесь люди работали с невиданным напряжением и самоотдачей, сутками не выходя из цехов, забывая об отдыхе, сне и еде. И уже 10 марта 1941 года, то есть меньше чем через три месяца после начала производства, с аэродрома восемнадцатого завода взлетел первый серийный штурмовик Ильюшина. А в мае Воронежская авиабригада получила с завода 74 «ИЛа» и приступила к формированию первых штурмовых авиаполков, вооруженных новыми самолетами. Пожалуй, в истории авиации это своеобразный рекорд.

Началась война. В июне завод сдает в авиабригаду уже 159 самолетов «ИЛ-2», за один месяц увеличив их производство вдвое.

С первых дней войны штурмовые авиаполки на «ИЛах» стали на долгую и очень трудную боевую вахту. Далеко не полностью освоив новый самолет и его возможности, штурмовики громили вражеские механизированные колонны. Например, 4-й штурмовой авиаполк (впоследствии он станет 7-м гвардейским) в течение нескольких дней в конце июня громил переправы через Березину, наведенные танкистами Гудериана. А в первые дни июля этот полк совершает несколько весьма успешных ударов на вражескую авиационную базу в городе Бобруйске, уничтожив несколько десятков боевых самолетов противника.

Всего через неделю после начала войны в Воронеж прибыла группа летчиков-испытателей из НИИ ВВС. Они предъявили заместителю командира бригады А. И. Подольскому предписание о формировании из их группы 430-го штурмового авиаполка. Командиром полка назначался подполковник Н. И. Малышев, а его заместителем — майор А. К. Долгов, который проводил государственные летные испытания самолета «ИЛ-2».

Недолгими были тренировки 430-го авиаполка. Третьего июля он перелетел из Воронежа на аэродром Зубово, под Оршей, а пятого июля утренняя заря застала десятку «ИЛов» на пути к аэродрому занятых врагом Бешенковичей. Эскадрилью вел майор Долгов. Десятым летел с ними командир полка Малышев. Данные разведки полностью подтвердились. Большое поле под Бешенковичами было заставлено вражескими танками, бронетранспортерами и бензозаправщиками. Очевидно, именно здесь размещалась одна из баз гитлеровских бронетанковых войск.

Несшихся на бреющем полете штурмовиков зенитчики свободно пропустили к аэродрому — «ИЛы» еще не были известны врагу, и их не опознали. Стрельба поднялась только тогда, когда разрывы четырех десятков «соток», сброшенных штурмовиками, начали кромсать фашистскую технику. Развернув свою эскадрилью, Долгов большим кругом вне видимости с аэродрома обогнул Бешенковичи и для повторной атаки фашистской базы зашел со стороны восходящего солнца. С высоты метров четырехсот штурмовики начали пикировать на цель, расстреливая ее из пушек и пулеметов. Малышев, не принимавший участия во второй атаке, летел в стороне, напряженно следя за результатами. Налет был успешным — фашистская база пылала пожарами.

Но и на штурмовиков при этом обрушился шквал огня с земли. Прямым попаданием крупнокалиберного снаряда был сбит самолет летчика Шевелева. Он врезался в гущу вражеской техники...

Июль 1941 коллектив восемнадцатого завода вместе со своими смежниками ознаменовал новым успехом — снова было удвоено число штурмовиков, уже по сравнению с июнем. В этом месяце воинским части было сдано 310 самолетов «ИЛ-2»!

Август 1941. Враг рвется в глубь нашей страны. Наши войска несут огромные потери. Авиация нужна как воздух. Государственный Комитет Обороны, комитет по эвакуации все шире и шире развертывают перебазирование промышленности и сельского хозяйства из центральных районов страны на восток. Но при этом действует жесткое требование: выдавать продукцию на старых местах «до последней возможности».

День 23 августа для восемнадцатого завода вошел в его историю. В этот день на большом общезаводском митинге было объявлено о высшей награде, которой удостоился весь коллектив,— о награждении завода орденом Ленина!

С фронтов на завод доходили вести, что боевые успехи «ИЛов» и стремительный рост их численности вызвал беспокойную реакцию в стане врага. За каждый сбитый штурмовик там объявили высокую денежную награду. Геринг будто бы грозился в ближайшее время разбомбить, уничтожить «осиное гнездо», где плодятся эти «ИЛы»... Были среди гитлеровских военных и такие, что высказывались за форсирование работ по модификации давно начатого фирмой Хеншель строительства двухмоторного истребителя танков — штурмовика «Хе-129». Но подавляющее большинство и военных, и работников промышленности третьего рейха высказывались против развертывания каких-либо новых работ в области бронированных штурмовиков. Они считали, что имеющийся в люфтваффе пикирующий бомбардировщик-штурмовик «Ю-87», так называемый «штукас» (штурцкампффлюгцейг), вполне обеспечивает нужды фронта... Им казалось, что их победа не за горами.

А завод по-прежнему круглосуточно и напряженно работал, и день 19 сентября начался так же, как и все остальные дни. Было довольно тепло — осенью в Воронеже, как правило, долго держится хорошая погода. В обеденный перерыв многие вышли на заводской двор послушать сводку Совинформбюро, кто-то шел в столовую. Вдруг их внимание было привлечено треском пулеметных очередей и гулкими пушечными выстрелами, внезапно раздавшимися с нескольких стрелковых точек охраны завода. Многие увидели, как из облаков почти над главным корпусом заводоуправления вынырнул немецкий двухмоторный бомбардировщик «Хейнкель-111» и низко, на высоте не более полутораста метров, полетел вдоль основных производственных корпусов в сторону аэродрома. Из открытого бомболюка на заводские корпуса полетели бомбы... Завыли сирены воздушной тревоги. Побежали люди. Стрельба продолжалась, но взрывов не было. Люди с напряжением ждали их. Однако вскоре стрельба прекратилась и все затихло...

Итак, на завод были сброшены бомбы, которые почему-то не взорвались. Согласно приказу наркома их необходимо было немедленно вывезти с территории завода.

Рабочие и мастера, входившие в аварийно-восстановительные бригады цехов, под руководством и при непосредственном участии главного механика завода Л. Н. Ефремова и его заместителя Б. М. Данилова на носилках вынесли из цехов два десятка пятидесятикилограммовых авиабомб. Они были аккуратно уложены в грузовики, выстланные матрацами, и вывезены далеко в степь, где подразделение зенитчиков их уничтожило. Больше всего пришлось повозиться с тяжелой — не менее двухсотпятидесятикилограммовой — бомбой. Она упала на мягкий газон и наполовину ушла в землю. Когда руками отгребли часть земли и обнажили зону взрывателей, стало ясно, что ключ, которым ранее военные вывертывали взрыватели, сюда не подходит. На счастье, в соседнем цехе дежурил слесарь Плужников, мастер — золотые руки. Он в считанные минуты изготовил ключ и, несмотря на протесты военного представителя, майора А. С. Менчиковского, сам вывернул из этой бомбы оба взрывателя. Затем эту, уже безопасную бомбу зацепили тросом за крюк грузовика и волоком утащили в степь. Теперь

территория завода была полностью очищена от неразорвавшихся немецких авиабомб...

Когда еще команда Ефремова работала на территории завода, Менчиковский с его, Ефремова, разрешения вывернул взрыватели из двух пятидесятикилограммовых бомб и спрятал их в свой сейф. Вечером, открыв сейф, он увидел, что один из взрывателей подорван. Второй был цел, и майор поспешно закрыл дверцу. А наутро Менчиковский обнаружил, что и второй взрыватель в его сейфе сработал — корпус взрывателя был раскрыт внутренним взрывом. Стало ясно, что авиабомбы, сброшенные на завод 19 сентября 1941 года, были оборудованы взрывателями замедленного действия. При этом время у всех взрывателей было различно, что, по замыслу противника, должно было вызывать особый страх и главное — панику.

На следующий день «Хейнкель-111» прилетел снова. И с этого времени гитлеровские налеты и бомбежки завода № 18 стали постоянными. Фронт приближался к Воронежу, и в октябре 1941 года завод получил указание об эвакуации на восток. Руководством завода был разработан план эвакуации предприятия, который надолго стал программой жизни всего коллектива, программой, идея которой состояла в том, чтобы, осуществляя перебазирование на новое место, продолжать выпуск самолетов «ИЛ-2» в Воронеже. И этот план неуклонно и организованно выполнялся. Эвакуация завода началась 11 октября, но строительство штурмовиков продолжалось — самолеты по-прежнему взлетали с заводского аэродрома и улетали на фронт. Пятого ноября улетело последнее звено «ИЛов».

А в это же время другие заводские подразделения осваивали недостроенные производственные корпуса новой заводской площадки в Заволжье. Там занимали свои места станки, прессы, стапели и другое оборудование, привезенное из Воронежа. Там в цехе главной сборки, хотя он еще наполовину был без крыши и от мороза в нем одно спасенье — погреться у жаровни, там уже собирали «ИЛы». Из Воронежа продолжали вести фюзеляжи, крылья, моторы, шасси — все, что нужно для сборки штурмовиков.

Тысячу сто тридцать четыре штурмовика «ИЛ-2» выпустил завод № 18 в 1941 году, находясь в Воронеже. Свыше пятидесяти штурмовых авиаполков сформировала авиабригада из этих боевых машин.

И во время эвакуации, и после нее завод и его смежники продолжали выполнять правительственное задание.

10 декабря 1941 года взлетел первый штурмовик «ИЛ-2», собранный из воронежских деталей в Заволжье.

29 декабря ушел в Москву первый железнодорожный эшелон со штурмовиками, построенными в Заволжье. За ним последовал второй, третий... Поток «ИЛов» на фронт стремительно набирал силу.

К исходу первого года войны восток стал главным арсеналом страны, который поставлял фронту свыше трех четвертей всей боевой техники, вооружения и боеприпасов. И грозные «ИЛы» были важной составной частью этого арсенала.

II

Завершался третий год Великой Отечественной войны — жестокой, кровопролитной схватки двух непримиримых противников, обладавших огромной, невиданной военной мощью.

Как прожорливое, ненасытное чудовище, война непрерывно требовала военных машин и боевого снаряжения. Она также властно требовала их бесконечного совершенствования. Многие виды техники, в начале войны считавшиеся лучшими, теперь, в 1943-м, уже таковыми не являлись.

Но были и исключения. В понятном и естественном процессе военно-технического прогресса, тысячекратно ускоренном гремевшей войной, по-прежнему юным и мощным оставался бронированный самолет-штурмовик «ИЛ-2». К середине войны его слава только подходила к зениту. Ни у фронтовиков, ни у заводчан не было и тени сомнений в непревзойденности боевых качеств «Ильюши», как ласково называли штурмовик наши солдаты. И это было справедливо.

Уже гремела слава о боевых подвигах летчиков-штурмовиков на всех фронтах. Повсеместно и повседневно боевые успехи «летающих танков» подтверждали справедливость замыслов их создателей во главе с Сергеем Владимировичем Ильюшиным и утверждали правоту нашей военной концепции, гласящей: авиация поля боя должна в основном использоваться во взаимодействии с сухопутными армиями и военно-морским флотом. Так было до Сталинграда, в величайшей битве на Волге, в боях на Кубани и в знаменитом сражении на Курской дуге.

«...в Сталинградскую операцию,— свидетельствует Главный маршал авиации А. А. Новиков,— мы основную ставку сделали на штурмовики и не ошиблись. Непогода сильно ограничивала применение бомбардировщиков, но «ИЛы» действовали почти каждый день. Сопровождая танки и пехоту, они огнем своего мощного бортового оружия, бомбами и реактивными снарядами крушили вражескую оборону не только на передовой, в тактической полосе, а подчас действовали и в более глубоком тылу противника».

К началу Курской битвы «ИЛы» получили на вооружение противотанковые авиабомбы кумулятивного действия, благодаря чему борьба против фашистских танков любых марок стала значительно эффективнее. Так, в знаменитом Прохоровском танковом сражении летчики-штурмовики, умело взаимодействуя с танкистами, в тяжелейших боях совместными усилиями вывели из строя до 400 гитлеровских танков только за первый день сражения.

Так было и в боях за Новороссийск. Л. И. Брежнев в книге «Малая земля» отмечает: «Наши летчики так спланировали свои действия, чтобы без перерыва бомбить территорию, занятую противником. В небе все время были штурмовики — в день они совершали по шесть-семь вылетов».

Так было и при форсировании Днепра, освобождении Киева и в десятках других больших и малых операций 1943 года.

Самолеты-штурмовики из тыловых городов шли на все участки фронта непрерывным потоком. Суточный выпуск «ИЛов» заводами, полностью развернувшими свои производства, обеспечивал формирование целого штурмового авиаполка. В разгар летних боев на фронт поступало по тысяче с лишком «ИЛов» ежемесячно. Запасная авиационная бригада под командованием полковника А. И. Подольского развернула подготовку штурмовых авиаполков в невиданных масштабах. На аэродромах бригады формировалось, обучалось технике пилотирования и основным видам боевого применения штурмовика «ИЛ-2» до двадцати авиаполков в месяц. Они тут же улетали в действующую армию.

И в это же самое время, когда грохотали кровопролитные сражения, вдалеке от них происходили другие бои — невидимые и неслышимые. В тиши кабинетов, конструкторских бюро и лабораторий обоих воюющих стран шла напряженная битва умов, сражались идеи, воевало творчество.

Критически воспринимая многочисленные сообщения о нарастающей волне успехов своего детища — крылатого броненосца «ИЛ-2», тщательно анализируя все донесения с фронтов, Сергей Владимирович Ильюшин и его ближайшие помощники старательно отбирали и систематизировали трезвые замечания в адрес своего самолета. Теперь, когда боевые успехи штурмовой авиации полностью подтвердили и даже превзошли все ожидания, ильюшинцы не только не «почили на лаврах», но даже усилили свои поисковые работы сразу по нескольким направлениям развития конструкции штурмовика. Почему? Причина все та же — конструктор должен постоянно смотреть вперед, работать на завтрашний день.

Небольшой коллектив конструкторов, скромно называвшийся группой общих видов, работал под непосредственным руководством Сергея Владимировича. Здесь зарождались и приобретали конкретные формы все идеи Ильюшина. Эта группа размещалась рядом с кабинетом главного конструктора и была теснейшим образом связана с его деятельностью. В 1943 году здесь один за другим рождались варианты самолетов-штурмовиков.

Вскоре определились два основных пути возможного развития бронированного самолета-штурмовика. Путь первый — значительное усиление бронезащиты самолета и увеличение его бомбовой нагрузки. Путь, требовавший увеличения размеров и веса штурмовика. И путь второй — улучшение летно-тактических характеристик штурмовика и усиление его бронезащиты без заметного изменения веса самолета.

Параллельно с ОКБ Ильюшина в разработку новой машины включилось и конструкторское бюро А. А. Микулина — там создавался новый мотор для штурмовика мощностью в 2000 лошадиных сил. Разработка его началась еще в 1941 году, но была прервана вынужденной эвакуацией. Перебазирование завода имени Фрунзе, где работало и КБ Микулина, в Заволжье, становление его на новом месте в недостроенных корпусах, при отсутствии жилья, тепла, при недоедании, недосыпании. Но и этот коллектив старейшего в нашей стране авиамоторного завода с честью выдержал военные испытания. Он не только бесперебойно выпускал моторы, обеспечивая массовый выпуск штурмовиков «ИЛ-2», но уже в 1942 году сумел продолжить работы по созданию нового мотора для нового самолета. А. А. Микулин и его заместитель М. И. Флисский, директор завода М. С. Жезлов и главный инженер А. А. Куинджи все больше внимания стали уделять перспективным опытным работам.

Тогда люди работали с таким напряжением и с такой отдачей, что сейчас, оглядываясь назад, сами удивляются содеянному ими. И дело было не только в том, что конструкторы Ильюшина и Микулина во главе со своими руководителями проводили по 18 часов на своих рабочих местах. Горячее желание оказать максимальную помощь всенародному делу борьбы с гитлеровскими захватчиками и ощущение собственной ответственности за эту борьбу создавали на каждом предприятии подлинно творческую обстановку. Именно тогда сотрудниками Ильюшина были найдены великолепные решения конструкции многих узлов новой машины и была очень удачно решена ее общая компоновка. Именно тогда конструкторами Микулина были предложены, а умельцами завода осуществлены оригинальные узлы нового двигателя, обеспечившие впоследствии его безотказную работу...

В конце июня 1943 года разработка нового штурмовика в ОКБ Ильюшина была завершена и комплект его чертежей подготовлен для отправки на завод № 18, директором которого был А. А. Белянский. Для этого завода постройка опытного образца нового самолета была сверхплановым заданием, и тем не менее люди с жаром принялись за нее. Работа была организована на серийный лад: задания на изготовление деталей и узлов новой машины включались в планы цехов наравне с серийными изделиями, строго контролировалась, благодаря чему постройка новичка быстро продвигалась вперед.

Новый штурмовик строился не только на

восемнадцатом заводе. Дело в том, что у него был запроектирован новый бронекорпус с двухместной, защищенной броней кабиной иной формы и иным распределением толщины стенок по зонам. Его изготовление требовало от завода № 207 во главе с директором В. И. Засульским совершенно новой производственной оснастки и прежде всего — нового комплекта штампов для бронедеталей. В свое время для бронекорпуса «ИЛ-2» штампы изготовил автомобильный завод имени Сталина (ныне имени Лихачева). А теперь кто? И снова подключился завод № 18, и общими усилиями комплект штампов был изготовлен. А завод № 207 не замедлил построить и передать восемнадцатому заводу первые бронекорпуса для нового штурмовика.

Но, пожалуй, самую сложную задачу при создании опытного «ИЛа» выпало решать мотористам. Им надлежало создать новый мотор, и прежде чем поставить его на опытный самолет, испытать и «довести» на земле. И тем не менее КБ Микулина и моторостроительный завод № 24 приложили максимум усилий и умения — первая опытная партия новых моторов АМ-42 вышла точно по плану.

В конце февраля 1944 года постройка опытного экземпляра самолета-штурмовика была закончена, а 20 апреля 1944 года известный летчик-испытатель В. К. Коккинаки поднял его в воздух. Так начались заводские испытания бронированного самолета-штурмовика «ИЛ-10».

Но вот все испытано, проверено, отлажено, и штурмовик «ИЛ-10» предъявляется на государственные испытания в НИИ ВВС. 13 мая 1944 года летчик-испытатель майор А. К. Долгов — тот самый, что испытывал «ИЛ-2» и воевал на нем,— совершает на нем свой первый полет. Новый штурмовик сразу понравился ведущему летчику-испытателю. Серьезных неполадок не было, и программу из сорока трех полетов удается быстро закончить. Заключение Института ВВС было весьма благоприятным. Самолет рекомендовали принять на вооружение и пустить в серийное производство. И снова завод № 18 оказывается в центре внимания.

Вот здесь и проявился эффект мудрого решения о строительстве опытного образца «ИЛ-10» на восемнадцатом заводе: его многие цехи были в значительной степени подготовлены к приему этой машины. И теперь, несмотря на то, что завод не был освобожден от производства штурмовиков «ИЛ-2» — фронт продолжал их требовать,— новый штурмовик настойчиво вытеснял из цехов своего старшего брата. Вскоре и для «ИЛ-10» подошел срок принимать камуфляжную окраску и лететь на войну.

Большая честь — первому получить новую технику и испытать ее в боевых условиях — выпала на долю 108-го гвардейского штурмового авиаполка 6-й гвардейской штурмовой авиадивизии. В конце 1944 года летный и часть технического состава 108-го полка во главе с командиром полка О. В. Топилиным и его заместителем А. А. Павличенко прибыли в Краснознаменную запасную авиабригаду переучиваться на «ИЛ-10». Теоретическая часть учебы фронтовиков была организована на восемнадцатом заводе, поэтому на другой же день после прибытия они уже приступили к занятиям.

Многое нас поразило на заводе,— вспоминали позднее фронтовики.— Но, пожалуй, больше всего запомнилось, что в крыльевом и некоторых других цехах на многих рабочих местах трудились женщины и подростки лет пятнадцати. Они сосредоточенно сверлили и клепали конструкции, ловко орудуя пневматическими дрелями и молотками. На всю жизнь запомнились нам их худые, бледные лица и довольно странная одежда: независимо от пола и возраста основная масса рабочих была одета в стеганые куртки и такие же брюки. На ногах — тоже стеганые сапоги-чулки, обутые в резиновые калоши-чуни. Как нам сказали, эту одежду и обувь — так называемые ноговицы — изготавливали здесь же, в цехах завода...

Два месяца упорной учебы, освоения «ИЛ-10» в одном из учебно-тренировочных центров Краснознаменной авиабригады — и 108-й улетел на фронт...

108-й полк получил первое боевое задание — нанести штурмовой удар по большому скоплению танков, бронемашин и солдат противника. Эскадрилью новых «ИЛов» повел на задание штурман полка Герой Советского Союза гвардии майор Ф. А. Жигарин. На высоте около полутора тысяч метров подошли в район цели. Уже показался лесной квадрат, где, по данным разведки, была спрятана вражеская техника, уже пора их зениткам «салютовать», но кругом мертво... «Неужели враги обознались, они еще не знают новой машины,— подумалось Жигарину,— ну, тем хуже для них».

— За мной, атака!— скомандовал он по радио.

И эскадрилья ринулась на цель. Ударили «эрэсами» и, выходя из пикирования, увидели, как вдруг ожил лесной массив, где бушевало море огня. Как тараканы, из леса выползали танки. На соседнее с лесом шоссе выскочила колонна транспортеров и автофургонов с пехотой. В сторону уходящих штурмовиков потянулись ручейки трассирующих снарядов — противник огрызался.

Жигарин разделил эскадрилью на звенья и каждому звену определил цель. Группу фашистских танков атаковал он сам со своими ведомыми. И загорелись танки, один взорвался. Из горящих машин выскакивали люди и разбегались по полю...

Боевое задание было выполнено успешно. Группировка войск противника, видимо, подготовившаяся к атаке, была разгромлена. На базу возвратились все самолеты эскадрильи Жигарина, хотя некоторые из них и получили повреждения.

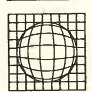
Итак, проверка боем состоялась — проверка, убедительно показавшая, что новый штурмовик унаследовал славные боевые качества своего брата «ИЛ-2».

А бои на берлинском направлении продолжались. Они становились с каждым днем все ожесточеннее. 108-й полк не знал передышки. Ежедневно и с неизменным успехом водили на боевые задания группы по восемь — десять самолетов Ф. А. Жигарин, А. А. Павличенко, А. И. Сироткин, А. К. Новиков, И. И. Зиновьев, П. Ф. Железняков и другие. Свыше четырехсот пятидесяти боевых вылетов совершили летчики-гвардейцы, участвуя в жарких сражениях с врагом в апреле — мае 1945 года.

В этих боях были продемонстрированы великолепные боевые качества нового самолета-штурмовика С. В. Ильюшина — плода творческого труда конструкторов, производственников и воинов. Более высокие летно-технические и тактические характеристики «ИЛ-10» позволяли существенно дополнить и тактические приемы, необходимые при ведении боя. А в результате самолет «ИЛ-10» обогатил отечественную штурмовую авиацию новыми возможностями, поднял ее на более высокую ступень.

Двенадцать штурмовых авиаполков, вооруженных штурмовиками «ИЛ-10», подготовила 1-я Краснознаменная запасная авиабригада до 1 мая 1945 года. Шестьсот тридцать новых «летающих броненосцев» влились в ряды ВВС действующей армии в канун окончания Великой Отечественной войны. Конечно, эта цифра в сравнении с 36 тысячами воевавших «ИЛ-2» выглядит скромно. Но «ИЛ-10» — это была перспектива штурмовой авиации стран социалистического содружества на многие годы. И хотя после 9 мая 1945 года всем нам казалось, что на земле наступил вечный мир, наш рожденный в огне сражений «броненосец» занял место «на запасном пути».

ВО ВСЕМ МИРЕ



Картонные дома для Антарктиды

Чтобы продемонстрировать возможности бумаги, французские инженеры установили в Антарктиде несколько палаток из гофрированного картона с проложенным между слоями картона пенопластом. Высота их 325 сантиметров, ширина 276 сантиметров. Температура, при которой проходил эксперимент, минус 47,5 градуса, а скорость ветра 125 километров в час. Вряд ли новые картонные дома окажутся долговечными, но они очень выручат полярников в случае бедствия.

Африканские джунгли исчезают

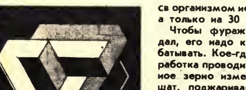
Не только в Европе лесные массивы сильно сокращаются, но уже исчезают и девственные африканские леса. Бульдозеры, электрические пилы и грузовики постепенно уничтожают буйную экваториальную растительность. Ежегодно вырубается свыше 110 тысяч квадратных километров леса. Особенно тяжело положение в Гане и Береге Слоновой Кости, где сохранилось лишь около десяти процентов леса. К этим фактам с особенной озабоченностью относятся многие ученые — биологи, геологи и зоологи, так как подобные перемены могут вызвать катастрофические последствия: деградацию почвы, исчезновение фауны и значительные изменения климата.

Ходите быстро!

Быстрая ходьба по 15 минут четыре раза в день и достаточное содержание в пище целлюлозы могут стать эффективным средством лечения при расширении вен — утверждает группа австрийских ученых. При активной ходьбе работающие мускулы бедер словно помпа выталкивают к сердцу кровь, которая скапливается в расширенных венах. Этот совет относится к очень многим людям: от расширения вен в различной степени страдает более пятидесяти процентов пожилых людей.

Это не забава

В научно-исследовательской лаборатории Филадельфийского университета разработана аппаратура, производящая прочные пластмассовые пузыри диаметром 70 сантиметров. Они предназначены для борьбы с загрязнением природной среды. Пыль и прочие атмосферные частицы прилипают к поверхности пузырей, после чего их легко собрать и уничтожить.



«Циакрин»

Так называется клей, разработанный в Институте элементоорганических соединений. Он универсален и склеивает практически все материалы без нагревания, давления, мгновенно и с высокой прочностью. Он нашел широкое применение в различных областях техники. Но особого внимания заслуживает его роль в медицине.

Проведенные во многих институтах страны исследования показали, что циакриновый клей может с успехом применяться для склеивания легких, тканей кишечника, в сердечно-сосудистой, глазной, нейрохирургии, при операциях на почке и т. д. Многие трудные, почти невозможные ранее операции стали сейчас вполне доступными. Клей не требует специальной стерилизации, быстро и хорошо останавливает кровотечения, не вызывает воспалительных процессов, надежно защищает рану от бактерий. «Циакрин» хорошо рассасывается в ткани, в него могут быть добавлены различные присадки, обладающие лечебными свойствами.

При лечении переломов важно сохранить кости в правильном положении до сращения. Для этого применяются металлические фиксаторы — винты, штифты, пластины.

В клинических условиях клей был применен для фиксации костных обломков при сложных переломах костей свода черепа.

У всех больных была достигнута достаточная прочность соединения тканей, не было побочных реакций организма на клей.

На состав клеевых композиций получены авторские свидетельства и патенты в США, Англии, Франции, Норвегии, Швеции, Италии, ГДР, ЧССР и других странах.

Если взорвать зерно...

Советские ученые создали установку для обработки фуражного зерна инфракрасным излучением.

Зерном кормят всех сельскохозяйственных животных, от коров до кур. На фураж, то есть на кормление животным, уходят многие миллионы тонн.

И часть из этих миллионов теряется. Как ни странно, происходят потери уже в организме животных. Оказывается, зерно усваивается организмом не полностью, а только на 30 процентов.

Чтобы фураж не пропадал, его надо как-то обрабатывать. Кое-где такая обработка проводится: фуражное зерно измельчают, сушат, поджаривают или варят. Все эти способы действительно помогают животным лучше переварить зерно, но ненамного: после измельчения зерно усваивается лучше на десять процентов, а после варки — на сорок...

Советские исследователи предлагают подвергать фуражное зерно обработке инфракрасным излучением. Опыты показали, что после такой обработки оно усваивается животными на 99 процентов.

Установка для инфракрасной обработки уже создана и испытывается в одном из хозяйств Липецкой области. Она проста: специальное устройство располагает зерно в один ряд, затем транспортеры подают его в зону воздействия инфракрасных лучей, во время краткого облучения (от 15 до 100 секунд — в зависимости от культуры) вибрационная установка переворачивает зерно, чтобы оно облучалось равномерно, а вентиляторы отсасывают образующиеся при облучении водяные пары. В качестве источника излучения используются нихромовые ленты, длина волн 1,5—4 микрона, интенсивность потока — 35 киловатт на один квадратный метр.

Что же происходит с зерном, когда его облучают инфракрасными лучами? Оно нагревается изнутри, за счет этого создается значительный перепад давления, оболочка лопается, как бы взрывается. Под воздействием излучения в зерне происходят полезные биохимические изменения. Все это увеличивает «энергетическую ценность» зерна почти вдвое.

Сейсмическая голография

Долго бытовало мнение, что наша планета — что-то вроде слоеного пирога, в котором один слой следует за другим. Однако проведенные в последнее время детальные сейсмические исследования указывают на то, что на самом деле Земля устроена много сложнее. В глубине нашей планеты, по-видимому, есть разного рода «включения» — неоднородности, не вписывающиеся в упрощенную слоеную систему.

Традиционные методы сейсмической разведки, когда внутрь Земли посылается сигнал, а затем изучается его отражение, в данном случае непригодны, они не способны уловить небольшие по размеру неоднородности.

Метод, который позволяет изучать такие неоднородности, в своей физической основе имеет много общего с оптической голографией и поэтому был назван сейсмической голографией. Для практической реализации метода нужно «осветить» исследуемую область Земли сейсмическими волнами и зарегистрировать их на поверхности с помощью сейсмических датчиков. Эта часть эксперимента подобна в какой-то степени процессу получения голограммы в оптике. В сейсмике исходными данными являются записи сейсмических колебаний, зарегистрированных группой сейсмических датчиков. Они-то и ловят прошедшие сквозь землю сейсмические волны и с помощью сложнейших приборов и ЭВМ восстанавливают объемное преображение подземных структур. Таким образом новейшая техника сроднила сейсмологию с голографией. В результате по искаженным волнам так же, как и в оптическом случае, получают объемное сейсмическое изображение.

Описанный вкратце метод сейсмической голографии был применен сейсмологами Института физики Земли АН СССР и Института НОРСАР (Норвегия) для исследования строения верхней части Земли (до глубины порядка трехсот километров) в Южной Норвегии под группой сейсмических датчиков, известной под названием группы НОРСАР. Для освещения среды использовались колебания от нескольких землетрясений, «освещавших» земную кору в этой зоне с разных сторон. В результате было получено объемное изображение недр Земли. В верхней мантии в Южной Норвегии были обнаружены столбообразные неоднородности, о которых до сих пор не было известно. Эти неоднородности начинаются с глубины порядка семидесяти километров и прослеживаются вплоть до двухсот пятидесяти километров. Поперечный размер неоднородностей — от двадцати до пятидесяти километров.

Исследования такого рода проводились впервые в мире. Они будут продолжены. Ученые намереваются теперь использовать не только естественные, но и искусственные сейсмические колебания, создавая их с помощью специальных виброисточников.

Фото Е. Петроченковой



УЧЕНЫЙ — О СВОЕМ ДЕЛЕ

«Все живое —

Что управляет клеткой?
«Телескоп» нейрофизиологии
Факты вместо догадок
Каналы жизни
Как текут потоки ионов
От нейрофизиологии к медицине
Когда биолог становится физиком
«Герои» научных эпох
По типовому проекту
Поражающее единство природы
Если бы...

Наш корреспондент Р. Подольный встретился в Киеве с академиком П. Г. Костюком

Если бы по журналистской привычке я вздумал искать нечто символическое для начала статьи, далеко за ним ходить не надо было.

Так наглядно поднимался над старым, растянувшимся по горизонтали трехэтажным зданием Института физиологии имени А. А. Богомольца новый, вытянувшийся вертикально во все свои шестнадцать этажей бетонный параллелепипед нового корпуса.

Находится этот институт в Киеве. Московские биологи говорили о нем без тени столичной снисходительности, порой откровенно завидовали изощренной технике киевских экспериментов, называя фамилии Герасимова, Пидопличко, Баева, Шубы, Крышталя.

Но чаще всего звучала в таких разговорах короткая фамилия директора института — Костюк, Платон Григорьевич. Он внедрил в институте новую микроэлектродную технику, стал организатором научного исследования глубинных механизмов, которые обеспечивают работу нервной системы. Мембрана нервной клетки сейчас в центре внимания мировой науки, а в Киеве придумали, как «снимать показания» сразу с обеих сторон этой мембраны, а не только с одной, как прежде.

Костюк — академик-секретарь, руководитель Отделения физиологии Академии наук СССР. Он возглавляет и Советский комитет Международной организации по изучению мозга, работающий в Киеве. Впрочем, не случайно комитет оказался именно в украинской столице — не случайно, а как раз потому, что здесь Институт имени А. А. Богомольца.

Местом нашего разговора с Костюком был его кабинет заведующего лабораторией в институте. Уже этим определялось направление беседы — передо мной был не руководитель, а ученый.

Корреспондент: — Что значили для нейрофизиологии, с вашей точки зрения, последние десятилетия?

П. Г. Костюк: — Можно говорить о решительном изменении самой нашей науки, о переходе ее от качественного анализа к количественному, от суждений, по большей части основанных на косвенных данных, к точным измерениям. Перелом начался за рубежом лет двадцать назад. Но уже больше десяти лет, как советские нейрофизиологи работают

в глубоком родстве»

П. Костюк, академик



в том же направлении, и с немалыми успехами.

Обеспечила этот переворот новая техника, как когда-то телескопы создали новую астрономию. И главным инструментом нейрофизиологии, нашим «телескопом», стала сверхтонкая стеклянная трубочка с электропроводящей жидкостью, микроэлектрод. Он сообщает нам об электрических потенциалах в любом участке клетки, он же становится мощным орудием направленного воздействия на клетку. Мы почувствовали себя не просто в тысячу раз сильнее — на место догадок пришли факты. Началось, в частности, массированное исследование того, что сейчас представляется важнейшим микрозвеном нервной системы,— клеточной поверхностной мембраны.

СПРАВКА-ОТСТУПЛЕНИЕ

По-латыни мембрана — кожица. Так называют в технике всякого рода гибкие пластины — вплоть до мембраны телефонной. Поверхностная же мембрана клетки — и в самом деле своеобразная ее кожица, тонкий слой толщиною в восемь тысячных микрона.

Пока клетка жива, мембрана электрически заряжена — на ней постоянно поддерживается электрическое напряжение, так называемый потенциал покоя. Эксперименты показали, что тончайшая пленка поверхностной мембраны обладает поразительно высокими электрическими сопротивлением и емкостью: сопротивлением в несколько миллионов ом и емкостью примерно в одну пикофараду. Все это не случайно. Мембрана не только образует пограничную зону между клеткой и межклеточной средой организма, она отвечает «за взаимоотношения» своей клетки и с соседними, и с межклеточной средой. Эта среда сохранила многие свойства того первичного океана, в котором возникла жизнь, она соленая, и среди ионов, носителей электрического заряда, здесь преобладают, естественно, ионы натрия и хлора. А внутри клетки тех и других немного, ионам натрия вне ее соответствуют ионы калия внутри.

Граница проницаема — ионы калия идут через нее из клетки наружу, ионы натрия — внутрь клетки. Если бы ионы совсем не могли проникать через мембрану, потенциал не мог бы и возникнуть. А будь этот процесс движения свободным и неограниченным, электрический потенциал поверхностной мембраны исчез бы и клетка погибла бы. Но потенциал поддерживается за счет энергии обмена веществ, и каждая клетка тратит на это весьма солидную долю своего энергетического запаса. Разделение ионов и возникновение на поверхностной мембране разности потенциалов — необходимый процесс.

П. Г. Костюк:— Мембрана структурно состоит из молекулярных групп, многие из них в ответ на внешние воздействия перестраиваются так, чтобы открыть свободный проход через мембрану ионам того или другого типа. Мы так и называем их — ионными каналами. Одни из них пропускают лишь ионы калия, другие — натрия, третьи — кальция.

На одном квадратном микрометре мембраны расположены сотни тысяч молекул и всего несколько сотен каналов. И в каждом из них работает своеобразный «воротный механизм», способный в случае надобности и открывать и закрывать канал. Роль его играет заряженная подвижная группировка молекул. Электрическое раздражение меняет положение этих «ворот», раскрывая или закрывая их.

Впрочем, это относится только к одному типу ионных каналов, управляющихся электрически. В других ионных каналах, управляемых химически, ворота включаются химической реакцией.

Особенно важным нам сейчас представляется исследование кальциевых каналов. Ионы кальция способны чрезвычайно быстро создавать внутри клетки сильный ток в ответ на снижение потенциала на мембране, кальциевые каналы служат и связующим звеном между электрическими процессами в мембране и другими важнейшими событиями в клетке.

Я уже говорил, что микроэлектроды — средство не только для получения информации от клетки, но и для воздействия на клетку. Электропроводящая жидкость из этих тончайших стеклянных трубочек понемногу вытекает, и уже наше дело ввести в нее такие химические вещества, которые заставят клетку отреагировать на них. Так, например, удалось понять механизм воздействия ряда известных ядов.

Пожалуй, самое существенное достижение нашего института в мембранологии — это детальное исследование кальциевых каналов. Мы выяснили, как образуются потоки ионов кальция, какую роль они играют. Показатель важности этой проблемы — интерес к ней со стороны нейрофизиологов всего мира. Научные журналы многих стран буквально бомбардируют институт просьбами о статьях.

Мембрана не просто образует пограничную зону каждой клетки. Все внешние воздействия на клетку идут через мембрану, и она одни из них останавливает, другие передает внутрь, но передает, преобразовывая. Точно так же мембрана становится сдерживающей или преобразующей силой для сигналов, идущих изнутри наружу. Мало всего этого: мембрана выступает как своего рода организатор всей деятельности заключенной в нее клетки, руководитель идущих в ней процессов, определяющий направленность их в пространстве и времени. Мы никогда не считали клетку просто организованным механизмом, но только в последние годы увидели ее реальную фактическую сложность, и прежде всего сложность самой мембраны, состоящей из молекулярных комплексов, то есть групп по нескольку тысяч или десятков тысяч молекул. Открыто уже великое множество таких структур, ведающих приемом, изучением и передачей сигналов электрических и химических. Воздействие каждого химического вещества на организм в целом, оказывается, связано с реакцией одного или нескольких таких комплексов образований в мембране именно на это вещество. Вся нейрофармакология, все лекарства для нервной системы, по существу, имеют в основе своего действия такую избирательность молекулярных комплексов. И не только лекарства этого типа — ведь мембранами окружены все клетки, а не одни лишь нервные, механизмы же работы самых разных клеток в принципе однотипны, и современная нейрофизиология прокладывает пути для остальных разделов физиологии, а вместе с тем медицины и фармакологии.

Корреспондент:— По-видимому, некоторые пути от нейрофизиологии к медицине, медицине в самом широком смысле слова, можно считать уже проложенными. Насколько мне известно, один из крупнейших советских кардиологов академик Евгений Иванович Чазов отмечал важность работ ваших и вашего института для своей области, говорил о практическом применении в медицине ваших выводов.

П. Г. Костюк: — Ну, ему виднее. Разумеется, нам всем было приятно узнать о такой практике. Чазов использовал нашу методику для налаживания, оздоровления биохимических процессов в живом организме. Те самые ионные потоки, которыми управляет мембрана, определяют способность сокращаться и у гладких мышц, образующих стенки сосудов, и у мышц миокарда. Молекулярные механизмы здесь одни и те же. То же относится и к секреторным клеткам, отвечающим за выработку гормонов, и ко многим другим. Клеточная физиология стала в последние годы лидером физиологии, подтягивающим за собой другие ее области.

В чрезвычайно важном для нас и очень широком постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «о дальнейшем развитии физико-химической биологии и биотехнологии и использовании их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности» отмечаются достижения и задачи и нашей области науки.

Что нам надо еще научиться делать с мембраной в эксперименте? Общая задача была поставлена, по существу, самой природой так. Надо суметь выделить мембрану, отделить ее от клетки, разобрать на составные части и снова собрать — опять в рабочем состоянии.

Выделять ее мы умеем давно. Химики знают, как разобрать мембрану на составные части, причем автоматически определяют, из каких химических молекул каждая часть состоит. Труднее понять, как эти молекулы соединены друг с другом, какую структуру образуют. Но и это оказалось теперь по плечу химикам. Задача биологов — разобраться в работе мембраны и клетки в целом, найти звенья системы, задающие ей план и программу.

И тут биолог при исследовании превращается в физика. Над крошечным кусочком крошечной клеточки — мы научились поддерживать его в живом состоянии — воздвигается грандиозная система физической и электронной аппаратуры. Мало ведь принять с помощью микроэлектродов ничтожные по мощности биотоки, требуется их резко усилить, обработать математически, расшифровать значение их как сигналов, определить точно взаимосвязи таких сигналов. А это все — дело физиков. Я бы сказал, что в наших экспериментах на долю цитологии приходится десять процентов усилий, девяносто процентов уделяется физике. Мы берем подходящую аппаратуру у физиков, но большую часть приборов приходится создавать самим. Знаете, если бы я начинал работу в физиологии сейчас, так пошел бы не на биологический факультет, а на физфак. Многие сотрудники в последнее время приходят к нам именно оттуда.

Корреспондент:— Ваши московские коллеги говорят, что в Институте имени А. А. Богомольца вырабатывается нечто вроде новой идеологии для исследований нервной клетки.

П. Г. Костюк:— Идеология науки — вещь сложная. Главное — помнить основной принцип: нельзя отрывать анализ материала от синтеза полученных данных. В физиологии в прошлом слишком большую роль играло увлечение то одной, то другой стороной этого неразрывного научного процесса. Был поднят одно время лозунг: не расчленять, а только синтезировать, рассматривать клетку в целом, организм в целом. Потом, когда мо-

лекулярная биология открыла колоссальные возможности для изучения отдельных элементарных процессов в клетке, то исследователи стали забывать о необходимости связывать эти процессы. Не думаю, что можно назвать заслугой только нашего института осознание факта: любой крен вреден.

В начале своей работы в лет двадцать занимался клеткой как целым. И организацией клеток в систему. А затем увлекся внутренним строением клетки. Здесь, по-моему, особенно ярко видны возможности не только исследователя, но и возможности воздействия, управления биологическими процессами. Здесь сильнее всего проявляется мощь современных биологических методов.

Но из того, что эта сторона дела меня лично как ученого интересует сейчас больше, совсем не следует, что другие уровни нервной системы менее важны. Ими институт тоже занимается.

СПРАВКА-ОТСТУПЛЕНИЕ

У каждой эпохи в развитии научной дисциплины есть своего рода главный герой, на время выступающий на первый план. Таким «героем» был, например, в физике двадцатых годов электрон, в физике сороковых — атомное ядро. Нейрофизиология тоже переживала свои «смены героев». В конце прошлого и первых десятилетиях нашего столетия в центре ее внимания были системы более простых рефлексов, затем особое место заняли исследования сложных рефлексов головного мозга... Все это не надо, разумеется, понимать как сосредоточение всех усилий на некоей даже достаточно широкой зоне. И в микрофизике даже в пору наибольшего взлета «ядерщиков» ученые решали множество других проблем, и в нейрофизиологии на каждом этапе находились и находятся время и силы для работы во многих направлениях. Однако появление своего рода ключевых тем — не случайность и не научная мода.

Продвижение в каждой из них открывает новые пути и соседям; ключевой оказывается проблема, на которую замыкается множество других. Именно в таких узловых пунктах отрабатывается не только методика эксперимента, способа, которым природе задают вопросы, но нечто не менее, а может быть, и более важное — идеология науки, то, какие вопросы, как и в какой последовательности природе надлежит задавать.

Открытия физики элементарных частиц изменили и астрономическую картину мира. Открытия мембранологии в новом свете показали нам те уровни нервной системы, при исследовании которых точность электронного микроскопа еще недавно казалась ненужной. Через части нам лучше открывается целое. Разумеется, нервная система — не просто и не только сумма составляющих ее клеток, но ведь и сумма тоже. А мембранология рассказывает не только о «слагаемых», но и о «правилах сложения».

Корреспондент: — Что среди открытий нейрофизиологии вас больше всего поражает?

П. Г. Костюк: — Поразительное единообразие элементов нервной системы на всех уровнях эволюции. У улитки и человека нервные клетки устроены очень сходно. Сотни клеток нервной системы какого-нибудь микроскопического рачка и многие миллиарды — головного мозга человека работают по одному и тому же принципу, и всюду играет свою организующую роль мембрана. Так, сторожка у строительной площадки и небоскреб могут быть построены из одних и тех же кирпичей. Развитие нервной системы в ходе эволюции идет большей частью за счет соединения клеток во все более сложные наборы. Конечно, кое-что природа добавляет и в мембраны, и в клетки, но основа была задана уже на уровне червей, иглокожих, моллюсков и т. п.

Сходны фундаментальные механизмы, работающие в нервных, мышечных, секреторных и иных клетках, молекулярные структуры, поддерживающие возбудимость или вызывающие торможение. Давным-давно было открыто, что нервный импульс от клетки к клетке передается по принципу «все или ничего», то есть импульс или есть, или нет, а вариации его силы на таком уровне незначительны.

Теперь мы видим, что тот же принцип действует в ионных каналах, которые или служат проводниками токов, или нет.

Медиатор, перекрывающий щель между нервными отростками, выделяется всегда строго определенными порциями, «квантами». Пусть в каждой такой порции тысяча десять молекул, а для физика такой квант покажется великоватым, но перед нами опять-таки проявление строгой дискретности, присущей природе для разных процессов.

Единство законов природы дало нейрофизиологам возможность ставить эксперименты на имеющих сравнительно огромные размеры нервных клетках головоногих моллюсков и уверенно опираться на эти результаты в работах с куда меньшими нервными клетками млекопитающих.

цитоплазма мембрана внеклеточная среда

Схема возникновения мембранного потенциала.

Одни явления могут служить моделями для других, разнородные на первый — да и не на первый — взгляд процессы оказываются во многом подобны друг другу. Все живое — в глубоком родстве между собой.

СПРАВКА-ОТСТУПЛЕНИЕ

Был в истории эволюции знаменательный рубеж — переход от одноклеточных организмов к многоклеточным. И сразу же перед новыми, более сложно устроенными живыми существами встала задача единого управления составившими их клетками и межклеточной связи. Задача была решена тем способом, который и по наши дни демонстрирует свою целесообразность и универсальность; были выделены специальные особо чувствительные клетки, образовавшие то, что мы называем нервной системой. Это штаб общей клеточной армии организма — и в то же время ее разведка и контрразведка, контрольный аппарат и система связи. У человека она достигла высшего развития, создав самый совершенный из известных управленческих центров — разумный мозг.

Нервные клетки тянутся друг к другу длинными отростками. На границе между ними происходят те электрические и химические события, которые определяют в конечном счете не только способность думать, но и видеть, слышать, обонять, осязать, чувствовать вкус, ходить, бегать, есть — словом, дают нам власть над собственным телом и всем миром.

Земляной червь и бабочка, орел и каракатица — все многоклеточные, кроме, пожалуй, губок, наделены попроще или посложнее устроенными, но выполняющими те же функции управления и связи нервными сетями.

Движение сигнала по линиям этих сетей происходит довольно странным на первый взгляд способом. Чего бы, кажется, проще — пусть движется биоток так же, как обычный электрический ток по сплошному проводу. Так нет ведь: между примыкающими друг к другу окончаниями двух отростков разных нервных клеток обычно имеется разделяющее их пространство: щель шириной в несколько десятков микрометров (микрометр — одна миллиардная доля метра).

Внутри каждой клетки нервный импульс переносится потоками ионов. На границе же между двумя нервными окончаниями роль передатчика возлагается на крошечную капельку значительно более сложно организованного вещества-посредника (медиатора). И уже посредник возбуждает биоток в соседнем нервном отростке.

По каким-то соображениям природа предпочла этот довольно сложный механизм более простому. Именно предпочла: обнаружено, что клетки в некоторых отделах головного мозга соединены напрямую, щелей между нервными отростками здесь нет, процесс передачи сигнала обходится без химического вещества-посредника.

Электрическое сопротивление таких буквально слипшихся мембран сильно понижено, они пронизаны порами, обеспечивающими особенно быстрый переход ионов из одной клетки в другую.

Как будто удалось показать, что такие «электрические» соединения распространены прежде всего там, где требуется обеспечить синхронную работу многих клеток. Например, в нервной сети электрического угря и других рыб, использующих в качестве оружия электрический разряд. Здесь ведь необходимо одновременно призвать к работе, возбудить сразу очень большое количество клеток. В целом же по мере эволюции нервной системы химические соединения в нервных сетях явно все более численно преобладают.

По-видимому, принятый ныне большинством живых существ способ передачи нервного импульса позволяет гораздо точнее им управлять, а незначительные потери в скорости импульса не имеют решающего значения. Стоит заметить, что в качестве медиаторов живой организм использует разные химические вещества, хотя все они дают один и тот же конечный эффект. До сих пор не слишком ясны причины этого разнообразия, тем более что каждая клетка всегда вырабатывает для этой цели одно и то же вещество.

Корреспондент: — Два года назад известный физик говорил мне, что его больше всего поражает то обстоятельство, что разные уровни природы — от микрочастиц до Метагалактики — словно бы построены на базе одного и того же типового проекта, что одни и те же законы и принципы работают в микро- и в мегаячейках пространства.

П. Г. Костюк: — Что же, единство природы — один из тех фактов, которые, наверное, никогда не перестанут поражать ученых.

Корреспондент: — Какие проблемы нейрофизиологии за пределами ваших собственных работ вы считаете самыми интересными?

П. Г. Костюк: — Таких многовато для перечисления. Но самое, наверное, заманчивое — решить проблему памяти. Здесь сейчас есть два принципиально разных подхода. Согласно одному из них, каждая клетка, проходящая по этому «ведомству», содержит нечто вроде запоминающего устройства. Другая школа полагает, что такие запоминающие устройства образуются системами клеток.

Ключ к решению лежит, по-видимому, на молекулярном уровне. Должен настать момент, когда нейрофизиологи смогут изучать механизмы памяти такими же точными в принципе методами, какими мы сейчас исследуем мембранные механизмы.

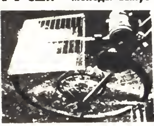
Предложена уже масса подходов к проблеме, но трудно решить, который из них правилен. Если бы я видел, какой из этих путей верен...

Корреспондент: — То?..

П. Г. Костюк: — Боюсь, бросил бы все, над чем работаю сейчас, и занялся бы памятью.

В ПУТЬ — С ПАНЕЛЬНОЙ БАТАРЕЕЙ

В Швейцарии — моторные лодки, в Швеции — трехколесные автомобильчики, а в США — мопеды выпус-



каются с панелями на солнечных преобразователях. Двигателем становится электромотор. На путешествие не затрачивается ни капли бензина, воздух не отравляется выхлопами. Скорость может достигать 45 километров в час.

Конечно, такие солнечные средства транспорта пока лишь на экспериментальной стадии разработки. Но упорство конструкторов позволяет надеяться, что не за горами время, когда они пойдут в широкую серию. Кстати, в США и Англии уже испытаны спортивные самолеты с полупроводниковыми ячейками на крыльях. Эти аппараты в ближайшем будущем станут использовать учеными для исследования загрязнений атмосферы, ибо сами они не выделяют вредных газов.

ОБОГРЕВАЕТ ЧЕРЕПИЦА

Дом, крыша которого усеяна десятками телевизионных антенн, конечно, выглядит не очень эстетич-



но. Точно так же, утверждают дизайнеры ГДР, внешний вид жилых зданий и гостиниц может быть испорчен обилием панелей-коллекторов, собирающих лучи дневного света для подогрева воды. Дизайнеры разработали свой вариант гелиоустановки. Они предлагают настилать крыши из полимерной черепицы темно-коричневого цвета. Пластмасса накрывает систему металлических или стеклянных трубок, по которым циркулирует вода. Такая черепица обеспечивает в зимнее время необходимую температуру воды в радиаторах центрального отопления. (На фото — как бы рентгеновский снимок черепичного коллектора.)

ЧАСЫ, ЭКОНОМЯЩИЕ УГОЛЬ

Интересно, что такие часы одновременно появились в Канаде, ФРГ, Австралии, Японии, США,— идея, как говорится, носилась в воз-



духе. Движущую силу их стрелкам сообщают полупроводниковые ячейки, улавливающие дневной свет. Накопленная энергия используется круглые сутки. Точность хода идеальная. При этом часы в Гамбурге имеют еще цифровое табло, показывающее температуру воздуха и атмосферное давление, а часы в Токио — табло, указывающее предельную скорость, разрешенную автомобилям в данное время. В Сиднее циферблаты украшены призывами экономить электрическую энергию. Кстати, австралийские инженеры подсчитали, что система их городских солнечных часов экономит в год примерно вагон угля.

ЗОНТИК ДЛЯ ТУРПОХОДОВ

Прежде всего заметим, что зонтик складной, легко умещается в рюкзаке либо в багажнике автомобиля.



Но когда его разворачивают, то служит он не для защиты от дождя, а для... приготовления пищи, кипячения воды. Яичница на нем жарится менее чем за три минуты, чуть больше готовится мясо. Понятно, что это удобно и не требует дров или бензина.

Диаметр зонтика из хромированных полос — 80 сантиметров. В центре — стержень, направляемый на светило. Оно-то и обеспечивает высокую (до 500°C) температуру в точке фокусирования лучей.

Солнечные печки для туристов выпускаются в Голландии, США, Югославии и ФРГ.

ГЕЛИОТЕЛЕВИДЕНИЕ

Маленькие города тоже хотят иметь свои телевизионные узлы. Но где им взять дополнительную дефицитную энергию? Западногерманские инженеры из фирмы «Телефункен» разработали и испытали систему обеспечения телевизионного передатчика средней мощности электроэнергией, вырабатываемой полупроводниковыми солнечными панелями. Общая мощность кремниевых преобразователей — 600 ватт, а составляются они из 500 отдельных ячеек на легких алюминиевых стойках, которые удобно располагаются на крыше.

Эксплуатация таких установок показала, что они просты, экономичны, но... надежность их резко падает из-за загрязненного промышленной пылью европейского воздуха. Солнечные элементы приходится мыть каждый день.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ПОДОКОННИКЕ

Если выставить на подоконник миниатюрную полупроводниковую панель, то к ней можно подключить электрокипятильник и примерно через пять минут стать обладателем чашки горячего чая. Панель размером с лист школьной тетради. Выпускается она в Токио и может служить еще для подзарядки аккумуляторов транзисторных приемников, электронных калькуляторов, автоматических фотоаппаратов. Панель способна давать энергию и настольным зажигалкам, электрическим часам, другим бытовым приборам, естественно, небольшим.

ШОССЕ ГРЕЕТ ВОДУ

Самый большой и необычный солнечный коллектор собираются построить австралийские ученые. Необычность его в том, что для нагрева воды трубы предложено поместить под дорожным асфальтом. Хорошо известно, что в жаркую погоду это покрытие быстро нагревается и даже размягчается. Теперь вода будет отбирать тепло у асфальта, и он останется твердым. Словом, польза здесь двойная: нагретая вода пойдет на нужды заводов, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию.

С ПЛЕСЕНЬЮ БОРЕТСЯ СОЛНЦЕ

Главный враг процесса, при котором скошенная трава превращается в сено,— это плесень. Нуж-



но назвать и ее сообщника — влагу. Словом, для консервации корма на зиму необходимо много тепла и ветра. Крестьяне знали об этом испокон веков. Однако из-за капризов погоды спорам плесени зачастую удается сделать свое черное дело. Поэтому сегодня применяют принудительную сушку потоками теплого воздуха. Большие затраты энергии на вентиляцию тут неизбежны.

Специалисты из Пражского института земледельческой техники предлагают снова вернуться к солнцу и ветру, но на принципиально новой основе. Они создали сеновал, крыша которого представляет собой алюминиевую панель с каналами. Металл окрашен в черный цвет, и воздух в каналах хорошо прогревается даже в осенний день. Этого вполне достаточно, чтобы быстро и надежно превратить траву в полноценный консервированный корм для скота.

На солнечном сеновале можно сушить зерно, фрукты, овощи, а также рабочую одежду.

ЧУДЕСА КВАРЦЕВОЙ БАШНИ

Комплексный метод использования двух источников энергии,— биомассы городских свалок и солнечного света — испытывают сейчас в Калифорнии. Там возведен оригинальный реактор в виде вертикальной трубы из кварцевого стекла высотой 40 метров. На трубу нацелены солнечные концентраторы — 300 параболических зеркал. Они создают в ней температуру около 900 градусов. В нижней части трубы испаряется вода, и горячий пар подается вверх. В массе отходов, заполняющих башню, начинается реакция пиролиза, образуются жидкие и газообразные углеводороды — удобное и дешевое топливо для котельных и дизельных автомобилей. Как показали первые эксперименты, процесс пиролиза идет быстрее и активнее, если к материалу свалок добавить старые пластмассы и отходы животноводческих ферм.

ПАЛОМНИЧЕСТВО К БАССЕЙНУ

Плавательные бассейны — довольно энергоемкие объекты. Воду в них надо подогревать непрерывно,



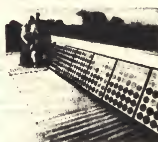
часто менять; число же бассейнов растет.

В ГДР пущен в эксплуатацию плавательный бассейн под открытым небом, который круглый год отапливается солнечной энергией. Рядом с ним возведен наклонный коллектор площадью 200 квадратных метров, покрытый черным лаком, поглощающим тепло. Подогретая до 55 градусов вода циркулирует по стеклянным трубам.

Бассейн интересует не только пловцов, но и инженеров из многих районов республики. Они хотят применить коллекторы для снабжения дешевой горячей водой гостиниц, фабрик, животноводческих ферм, оранжерей, парниковых хозяйств.

«ОЧКИ» ДЛЯ БАТАРЕЙ

КПД солнечных преобразователей — фотоэлектрических ячеек из сверхчистого кремния — на сегод-



няшний день невелик. Ученые во всем мире экспериментируют с этим материалом, чтобы повысить выработку электрического тока под воздействием света, привлекая все современные чудеса физики и химии. Однако нашелся другой, более простой путь. Например, в Венгрии, США и Австралии над полупроводниковыми ячейками устанавливают пластмассовые линзы, фокусирующие солнечный свет на поверхности кремния. Естественно, КПД прямого преобразования света в электрический ток теперь увеличивается.

А. Станюкович, кандидат физико-математических наук

По следам Второй Камчатской

В редакцию пришло письмо от давнего автора журнала, сотрудника Всесоюзного научно-исследовательского института физикотехнических и радиотехнических измерений Андрея Станюковича. Он писал: «Я все-таки попал на о. Беринга, и вот сейчас экспедиция уже закончилась. Нашел со своим магнитометром 7 пушек с пакетбота «Святой Петр». Наверное, вы уже об этом читали в газетах.

...Вся экспедиция — это что-то совершенно фантастическое. В детстве я очень любил перечитывать книгу Дж. и Б. Крайл «За подводными сокровищами» и вот теперь сам почти в такую книгу попал».

К этому времени редакцией был уже подготовлен материал для десятого номера нашего журнала о морских путешествиях капитана-командора Витуса Ионассена Беринга и его помощников капитана Алексея Чирикова и Мартына Шпанберга в 1738—1742 годах, известных в истории географических открытий под названием Второй Камчатской экспедиции. Морские пути Беринга, Чирикова и Шпанберга досконально изучены и промоделированы. Фактический же финал экспедиции — зимовка экипажа пакетбота Беринга «Святой Петр» и смерть Беринга на острове, носящем теперь его имя,— был известен только по письменным источникам.

Экспедиция «Беринг-81», о которой писал в своем письме А. Станюкович, работала летом 1981 года в бухте Командор на острове Беринга. Она была организована Институтом истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного научного центра АН СССР.

Мы предлагаем вниманию читателей подготовленные А. Станюковичем рассказы участников экспедиции: кандидата исторических наук Виталия Дмитриевича Ленькова, археолога Геннадия Леонидовича Силантьева и реставратора Марины Сергеевны Шемаханской.

«Поелику экспедиция капитана Беринга есть первое морское путешествие, россиянами предпринятое, то все малейшие подробности оного должны быть приятны для любителей отечественных древностей».

Василий Берх, 1823 год.

«ОНИ ЖИЛИ С НАДЕЖДОЙ НА ВОЗВРАЩЕНИЕ»

Рассказывают В. ЛЕНЬКОВ, кандидат исторических наук, и Г. СИЛАНТЬЕВ

«За невозможностию управления судна... согласно положили: не отступая благополучного ветра, следовать к видимому берегу для сыскания якорного места, чтоб спасти судно и служителей».

Из судового журнала «Св. Петра»

В июне 1740 года в Охотске были построены и спущены на воду два пакетбота, предназначавшиеся для Второй Камчатской экспедиции,— «Святой Петр» под командованием Беринга и «Святой Павел» под командованием Чирикова. Через год, в июне 1741 года, после зимовки в только что основанном порту Петропавловск пакетботы покидают Авачинскую бухту и берут курс на восток. Они плывут параллельными курсами, но очень скоро в тумане корабли теряют друг друга.

Жестокие штормы обрушиваются на пакетбот Беринга, в пазах появляются течи, ветер рвет паруса, ломает рангоут. Но плавание продолжается. Путешественники подходят к побережью Аляски, исследуют остров Каяк, Алеутские острова. В сентябре 1741 года «Святой Петр» поворачивает к Камчатке. Плавание проходит с огромным трудом. На корабле свирепствует цинга. «7 сентября. Больных при команде разных чинов 11 человек»,— записывает в судовой журнал корабельный мастер Софрон Хитрово. «18 сентября. Больных разных чинов 17 человек. 24 сентября. Преставился гренадер Андрей Третьяков цинготною болезнию. 18 октября. Больных: господин капитан-командор, прочих служителей 32 человека. 31 октября. В исходе часа умре сибирский солдат Карл Пашенной. 1 ноября. Больных: господин капитан-командор, прочих служителей разных чинов 36 человек. И с великою нуждою всеми остальными служителями чинится управление судна...». «Корабль плыл, как кусок мертвого дерева, почти без всякого управления и шел по воле волн и ветра, куда им только вздумалось его погнать»,— вспоминал позже участник плавания лейтенант Свен Ваксель.

4 ноября «в 8 часу с полуночи увидели землю». На состоявшемся в каюте больного капитана-командора «консилиуме» постановили следовать к незнакомой земле «для сыскания якорного места, чтоб спасти судно и служителей».

Корабль, потерявший на рифах два якоря, оказался в мелководной бухте. Впоследствии не выдержал и третий якорь, и налетевший шторм выбросил пакетбот на песчаный берег. В землянках, вырытых на левом берегу впадающей в бухту реки, мореходы провели девять трудных месяцев, похоронив 19 своих товарищей. «Капитана-командора Беринга мы перевезли на берег 9 ноября,— вспоминает Свен Ваксель,— и после высадки четыре человека перенесли его на носилках... в небольшую, отдельно для него приготовленную землянку». 8 декабря «капитан-командор Беринг в землянке того острова умрет».

В апреле 1742 года «по согласию общему всех служителей» разбитый зимними штормами пакетбот «Святой Петр» был разломан и из его остатков «майя с первого числа заложили судно». На этом небольшом суденышке оставшиеся в живых мореходы в августе того же года благополучно достигли Петропавловска. Естественно, они не могли захватить с собой все то, что составляло экспедиционное имущество Второй Камчатской экспедиции. Все это осталось в бухте Командор.

«Среди заросших дюн до сих пор еще сохранилась большая яма, представляющая, вероятно, остаток жилья команды Беринга. Раскапывая в ней песок, я мог собрать немного разноцветного бисера, бус, слюды и гвоздей — последних остатков несчастной экспедиции».

Е. К. Суворов, исследователь Командорских островов, 1912 год

Место зимовки экипажа «Святого Петра» с давних пор привлекало внимание людей. Землянки, служившие пристанищем экспедиции Беринга, отыскал уже в 1745 году сержант Нижне-Камчатской команды Емельян Басов. Увидел он и склад имущества, оставленного на острове,— «анбар, построенный из боковых досок разбившегося судна, покрытый парусами, а в нем судовые припасы». Но взять что-либо «смелости не имел». Но другие, увы, смелость имели — часто наезжавшие на остров зверопромышленники похищали вещи экспедиции. В частности, в 1762 году для изготовления якорей ими было взято «от разбитого пакетбота бывшей Камчатской экспедиции лежащего железа полосного и в деле, яко то в боутах и крюках, по весу 15 пуд».

Почти не посещавшаяся в XIX веке бухта Командор, в XX веке привлекает многочисленные экспедиции и частных лиц. Не менее десяти раз раскапывались землянки и склад экспедиции людьми, далекими от археологии. Остатки землянок разрушались, найденные предметы оказывались в разных городах страны. Вполне понятно, что такие бессистемные раскопки нанесли огромный вред научным исследованиям.

Руководство Института истории, археологии и этнографии во главе с членом-корреспондентом АН СССР Андреем Ивановичем Крушановым, организовав экспедицию 1981 года, поставило перед ней вполне конкретные задачи: исследовать остатки землянок, выявить по возможности реальную обстановку зимовки, сохранив, таким образом, для будущих поколений достоверные материалы о подвиге русских людей. Вторая, не менее важная задача — отыскать пушки пакетбота, лежащие где-то в бухте.

«Между тем были великие ветры, что на берег съезжать невозможно; и которые служители могли, то в те времена делали жилища, копали ямы и крыли парусами».

Софрон Хитрово

В результате археологических работ нашей экспедиции было установлено, что члены экипажа «Святого Петра» размещались в шести землянках, расположенных на левом берегу реки Командор, у подножия одноименного мыса. Внешне землянки представляли собой искусственно углубленные в толщу песчаных дюн прямоугольные ямы глубиной до двух метров, сверху перекрытые парусиной, которая крепилась на корабельных брусьях-матицах и реях-стропилах, опиравшихся на вкопанные в дно землянок подпорные столбы. Такая конструкция, рассчитанная на сильные ветры в условиях суровой командорской зимы, напоминает жилища камчадалов, с которыми члены экипажа «Святого Петра», безусловно, были знакомы.

Вход в землянки сооружался в виде узкого тамбура, предохранявшего жилище от холода. В каждом жилище был очаг. Края паруса-кровли закреплялись за пределами землянок на деревянных брусьях и присыпались песком. Об этом говорят ровные ряды гвоздей, расчищенные нами по периметру землянок,— следы несохранившихся брусьев.

1. Клеймо Каменского завода на пушке.
2. Такой представил землянку командора Беринга, ознакомившись с материалами раскопок, архитектор Г. В. Борисевич.
3. На этом снимке Галины Санько, сделанном в 1935 году, видны тринадцать пушек на берегу бухты.



На краю «становища» мы обнаружили небольшую землянку площадью всего 13 кв. метров с небольшим очагом в центре, обложенным дерном и кирпичами с клеймами в виде Андреевского флага. Сделана она была, пожалуй, добротней всех остальных. Может быть, именно здесь провел свои последние дни капитан-командор! Мы вспомнили слова Свена Ваксселя о «небольшой, отдельно для него приготовленной землянке». Известно было также, что Беринга в землянке наполовину засыпало песком и он не разрешал сгребать его — так было теплее. Мы нашли следы разрушения стенок землянки еще в то время, когда в ней жили, тщательно осматривали остатки покрытой кошмой лежанки, засыпанной оползшим песком. В том, что в землянке жили очень недолго, мы были совершенно уверены — здесь было чрезвычайно мало вещей.

«...бисеру разных цветов пудов 3; наперсков медных щетом 215; ножей с черенями и без черней 425; огнив разных 214; кремней 400; топоров 100; корольков стеклянных щетом 18 000; трубок китайских медных с деревянными чубуками и наконешниками 37... Регестр, коликое число и какого звания подарочных вещей надлежит принять

Все находки, собранные на месте зимовки, можно разделить на несколько категорий: предметы такелажа и оснастки парусного судна — самая многочисленная категория; предметы вооружения, детали одежды и обмундирования, бытовые вещи и подарочные, взятые на случай встречи с аборигенами открываемых земель.

Очень много кованых гвоздей, скоб, болтов, коушей различных размеров и форм — то, что осталось от разрушенного корабля. Часть гвоздей выпрямлялась на специальной кузничной площадке для постройки того небольшого судна, на котором путешественники впоследствии покинули остров. Занимался этим, очевидно, судовой кузнец Дмитрий Клюсин.

Предметы вооружения — это в первую очередь трехфунтовые ядра от пушек, их найдено пять. На дне одного из жилищ лежал штык от кремневого ружья, прекрасно сохранившийся. Именно такими штыками была вооружена русская армия во времена Беринга. Многочисленные кремни от ружей и пистолетов, свинцовые пули, отливавшиеся мореходами здесь же, наконечники копий и топоры. Весь этот набор оружия, как вспоминали участники экспедиции, успешно применялся ими для охоты на морского зверя, мясом которого они питались.

Большое количество обломков посуды самой различной по качеству и назначению, обломки стеклянных штофов — винных и аптекарских, на дне некоторых штофов сохранились остатки мазей и бальзамов, некогда их наполнявших.

В землянках и просто на берегу бухты найдено очень много стеклянных бус («корольков») и бисера различной формы и цвета. Среди бус — западноевропейский импорт; асимметричные, бипирамидальные, изготовленные техникой навивки стеклянной массы на стержень. Известно, что в начале XVIII века такие бусы изготовлялись в мастерских Амстердама.

Бронзовые и шитые серебряными нитями пуговицы мундиров, портупейные застежки, тисненые кожаные ремни — неоспоримое свидетельство пребывания в бухте Командор офицеров и солдат русской армии и флота. Владельца одной из застежек с изображением гранаты с горящим фитилем — знака гренадерского полка — мы можем назвать по имени. В составе экипажа пакетбота были четыре морских гренадера — Андрей Третьяков, Алексей Попов, Иван Неборонов и Иван Третьяков. К моменту высадки на остров в живых оставался лишь Иван Третьяков, но вернуться на Камчатку и ему было не суждено.

4. С квантовым магнитометром пришлось обследовать почти гектар площади.



Я был один, под открытым небом, должен был сидеть на земле, мне мешали холод, дождь, снег и часто беспокоили меня звери; у меня не было нужных инструментов и притом я не надеялся, чтобы когда-нибудь моя работа сделалась известной и принесла кому-нибудь пользу.

Георг Стеллер

В той же землянке, где жил морской гренадер Иван Третьяков, в один из последних дней раскопок был найден кубической формы предмет, на первый взгляд напоминающий шкатулку или сундучок. После расчистки оказалось, что это анкерок — сосуд для хранения питьевой воды. Внутри его были раковины, кораллы, «чертов палец» — белемнит и две выструганные из кости и хорошо отполированные палочки, лабретки — украшения алеутов.

«По их обычаю имеют они губы верхние по обе стороны к зубам прорезаны; на нижней губе у бороды скважину одну прорезную ж, в которую вкладывают зделанные из моржевого зуба небольшие, наподобие сяиного коренного зуба, кости, а иные в среднюю кость носа, в разрезанную ж скважину, такие ж кости, толщиною в гусиное перо, длиною дюйма по 4, вкладывают, что значит, по их обычаю, некоторою благополучность своего рода и жизни и состоит в неотменном употреблении у мужеска и женска полу...»

Это описание было сделано в 1764 году. К XIX веку алеуты перестали использовать лабретки, и постепенно они становились этнографической редкостью. Ни в одной отечественной коллекции подлинных лабреток нет. Как попали они в анкерок! И тут мы вспомнили еще одного участника плавания на «Святом Петре» — натуралиста Георга Стеллера, своим знанием целебных трав буквально спасшего экспедицию после высадки на остров. За время плавания Стеллер собрал большую ботаническую, геологическую и этнографическую коллекцию. Взять ее с собой при эвакуации с острова он не смог из-за недостатка места на судне, о чем очень сожалел впоследствии. В описании жителей Алеутских островов, оставленном Стеллером, есть и описание лабреток. Не из коллекции ли он Стеллера, найденные нами лабретки, так же как раковины, кораллы и белемнит!

Из воспоминаний Стеллера мы знаем, что на острове он жил в землянке вместе с больными членами экипажа, ухаживал за ними, лечил от цинги целебными отварами. Именно в этой землянке было очень много стеклянных аптекарских штофов. Правда, были живы и судовой подлекарь Матис Бедье, и лекарский ученик Архип Коновалов.

Экспедиция закончена. Но большая работа по обработке и осмыслению находок, их консервации и реставрации еще впереди. Летом 1981 года в бухте Командор был открыт памятник в честь экспедиции Витуса Беринга. Художник Федор Конюхов вырезал на плите имена всех погибших ее участников. А мы, работая здесь, каждый день думали о том, какое мужество и волю необходимо было иметь, чтобы 240 лет назад доплыть сюда и суметь выжить в суровых условиях северной зимы. И не только выжить, но и принести весть о новых землях в Россию.

КАК БЫЛИ ПОТЕРЯНЫ И СНОВА НАЙДЕНЫ ПУШКИ «СВЯТОГО ПЕТРА»

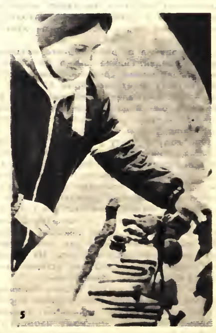
Рассказывает А. СТАНЮКОВИЧ, кандидат физико-математических наук

Сравнительно недавно свердловскому историку А. В. Черноухову удалось найти интересные архивные документы, уточняющие место изготовления пушек для пакетботов Второй Камчатской экспедиции,— это Каменский завод (ныне г. Каменск-Уральский). Завод этот был выбран не случайно.

Фото Л. Карака, М. Шемаханской, Г. Санько



3



5. Сортировка археологических находок.

По словам управляющего уральскими заводами генерал-лейтенанта де-Геннина, «к пушечному литью» чугун Каменского завода «всех заводов лутчее». Стало известно также, что «для печатания надписей на пушках» надлежало «сделать свинцовую доску, на которой вырезать словами тако: Каменский завод и год 1733».

Полученные Шпанбергом в Тобольске пушки с командой Алексея Чирикова к лету 1735 года были доставлены в Якутск, а оттуда на дощаниках по рекам в Охотск, к месту строительства пакетботов.

Перед отплытием с острова в августе 1742 года экипаж «Святого Петра» составил опись сложенного на острове в особом складе экспедиционного корабельного имущества, в котором указал «9 пушек чугунных трехфунтовых, 5 пушек двухфунтовых».



Из котлована поднимается третья по счету пушка.

В XVIII и XIX веках остров Беринга интенсивно осваивается и заселяется. Бухта Командор посещается и зверопромышленниками, и научными экспедициями, и русскими моряками. Но ни в одном из сохранившихся отчетов и описаний того времени ни слова не было о пушках, которые кто-либо заметил в бухте. Известный исследователь Командорских островов Е. К. Суворов, дважды внимательно осмотревший бухту в 1910 и 1911 годах и нашедший бисер, не увидел пушек. Не найдя их, он сделал заключение, что пушки давно увезены «наезжавшими на зимовку промышленниками».

В 1923 году остров Беринга посещает знаменитый путешественник Владимир Клавдиевич Арсеньев, добирается до бухты Командор, осматривает песчаные дюны и «лайду» (пляж), находит землянки и остатки склада. Но пушек не обнаруживает.

В 1935 году на острове Беринга оказывается фотокорреспондент Галина Санько. До наших дней дошли четыре снимка, сделанные ею в бухте Командор, на всех отчетливо видны 13 пушек, сложенных на песчано-галечном пляже, скорее всего, в приливной зоне. Видны на снимках и некоторые ориентиры — устье впадающей в бухту реки и цепочка рифов, окаймляющих бухту.

В 1944 году в бухту Командор направляется экспедиция военных моряков Тихоокеанского флота под командованием И. Тарасенко. Одна из основных задач этой экспедиции — найти пушки. Но пушки исчезают. Не помогают ни миноискатели, ни раскопки. Экспедиция уезжает ни с чем.

И вдруг в 1946 году оказавшийся в бухте житель села Никольского С. А. Яковлев буквально натыкается на пушки, снова лежащие на берегу. На двух собачьих упряжках две пушки, трех- и двухфунтовая, вывозятся из бухты. На одной отчетливо видно клеймо: 1733. Их устанавливают у памятника В. Берингу в Никольском.

В 1956 году в Данию, на родину Беринга, направляется эскадра советских военных кораблей. Советское правительство принимает решение в знак дружбы передать датскому народу пушки с пакетбота Беринга. Для их поиска на остров Беринга направляется специальная экспедиция Музея Тихоокеанского флота под руководством Б. А. Сушкова. Но снова не помогают ни миноискатели, ни раскопки. Пушек в бухте нет. Б. А. Сушкову остается увезти те две пушки, что стояли в Никольском... Ныне они находятся на родине Беринга, в городе Хорсенс в Дании. Можно себе представить огорчение и потрясение Б. Сушкова. Пушки не дают ему покоя. В 1957 году он возвращается на остров, но отчаянные его усилия ни к чему не приводят.

В 1966 году в бухте Командор работает экспедиция Камчатского отделения Географического общества СССР. Снова применяются миноискатели, грунт в прибрежной полосе вскрывается бульдозером на большой площади. Но весь этот грандиозный труд не приносит никаких результатов.

К началу поисковых работ 1981 года удалось выяснить, что пушки все-таки находятся в бухте. И должно их там быть не менее десяти. Они лежат в приливной зоне в толще песчаной лайды и, что очень важно, пушки чугунные. Значит, их можно обнаружить при помощи поискового прибора — магнитометра, измеряя магнитное поле в различных точках бухты.

16 июня. Отправились в бухту Командор. Дорога сначала идет через остров: тундра, мох, карликовая ольха, много цветов. В ложбинах лежит снег — здесь еще весна. Мимо удивительного синего озера Саранного по узкому каньону спустились в Старую Гавань. В прошлом веке здесь был поселок Российско-Американской компании. Дальше дорога идет по лайде. Сейчас отлив. На берегу много гниющей морской капусты, ходят чайки и кулики, взлетающие от шума мотора. Справа — гористый берег, очень много водопадов. Оставшуюся часть пути еду на крыше вездехода. В лицо летят водяная пыль и мелкий песок — ветрено. Все время меняется погода. В одной бухте — густой туман, а в соседней — яркое солнце. И вот — бухта Командора. На склоне белеет крест — памятник Берингу. На низком правом берегу речки над лайдой видны остатки бывшей здесь некогда избушки промышленников. На лайде много плавника, кухтыли, обрывки сетей. Ставим лагерь.

Вечером на окрестные горы наполз туман, застыл на склонах. В лунном свете он похож на лед, мерцающий и переливающийся.

3 июля. Все прошедшие дни занимались магнитной съемкой. Отснят почти один гектар. Аномалии — в основном геологического происхождения. Лишь на самых крайних участках обнаружились три аномалии от лежащих в грунте масс железа: небольшая по амплитуде и площади, побольше и совсем большая — около десяти метров в поперечнике. Эту аномалию вызывает очень крупный объект, лежащий на глубине не менее 3 метров. Место средней аномалии пробовали раскопать. Но работать можно только во время отлива, и все равно мокрый песок-плывун сразу же заполняет шурф. Вечером лаборант и радист нашей экспедиции, журналист Борис Метелев связался по рации с Никольским и сообщил радостную новость — руководство Алеутского района высылает в бухту экскаватор и вездеход.

4 июля. Около полудня пришел экскаватор «Беларусь», сопровождаемый вездеходом. Сразу же начали раскопки. И через 20 минут на зубьях ковша повисла... ржавая железная кровать явно XX века. Кроватью этой, будь она неладна, все кормят меня до конца этого нескончаемого неудачного дня, назвав ее «прокрустовым ложем геофизической науки».

5 июля. Сделал контрольную съемку последней аномалии. В 11 часов утра с наступлением отлива экскаватор начал с ревом вгрызаться в мокрый песок. Стенки котлована все время оплывают, экскаватор балансирует на самом краю и норовит тоже сползти вниз, но сменяющие друг друга за рычагами управления Леонид Чернышов и Валерий Бургардт — мастера своего дела. В 12.30 ковш начинает цеплять что-то твердое и массивное, лежащее на трехметровой глубине. Это «что-то» долго не поддается, несмотря на все ухищрения, но ровно в 14 часов раздается чей-то крик: «Вот она!» — и все видят неожиданно появившийся из жидкой грязи на дне котлована ствол первой пушки. В котлован прыгают Геннадий Силантьев и Борис Метелев, набрасывают на пушку строп, прицепляют ее к ковшу, и вот она, черная, в пятнах ржавчины, повисает над котлованом. Марина Шемаханская расчищает клеймо. В прямоугольной выпуклой рамке оно отчетливо видно.

В этот день было поднято еще три пушки.

7 июля. Вчера подняли еще две пушки, сегодня — одну. Итого — семь, а кроме них — металлические части палубного настила — рым, болты, гвозди. Значит, остатки «Святого Петра» тоже лежат здесь. Тем временем кончились большие отливы, и оставшиеся в грунте три пушки покрыла вода. Однако теперь поднять их не составит особого труда: точно определено место их нахождения.

Сегодня — последний день работ. Завтра уезжаем в Никольское. Пять пушек передаем в Алеутский музей, две — увозим с собой во Владивосток.

На прощание пьем удивительно вкусную воду из реки Командор, вспоминая слова географа XVIII века Степана Крашенинникова: «Из минеральных вещей, которые на объявленном острову находятся, знатнейшими могут почесться изрядные воды, которые в рассуждении чистоты своей и легкости весьма здоровы».

КОММЕНТАРИЙ РЕСТАВРАТОРА

— дает М. ШЕМАХАНСКАЯ, кандидат технических наук

Металлу с пакетбота «Святой Петр» не повезло. Он попал в самые тяжелые условия — в грунт, насыщенный морской водой.

Найти и извлечь предметы — половина дела. Надо еще их сохранить. В грунте установилось некое равновесие между металлом и средой, в материале уже произошли все или почти все возможные превращения. А в новых условиях — на воздухе, в музее — это равновесие нарушается, материал начинает активно взаимодействовать с новой для него средой. Это относится практически ко всем материалам. И вот — парадоксальная вещь! Предметы из металла, пролежавшие и сохранившиеся в земле более семи тысячелетий, при неумелом хранении можно потерять за несколько лет.

Реставрация железных предметов, извлеченных из моря или из грунта, насыщенного морской водой, представляет собой особую проблему. Например, найденные в бухте Командор предметы были настолько искажены слепившимися с грунтом продуктами коррозии, что «узнать» их подчас было делом невозможным. Механически очистить предметы можно было и в полевых условиях. Так, из бесформенных кусков появились абордажные и плотницкие топоры, ядра, штык. Но главная операция — обессоливание и стабилизация — должна проделываться в лабораторных условиях, так как необходимо специальное оборудование и время: процессы эти идут настолько медленно, что для полной стабилизации требуется пять-шесть месяцев.



Начальник экспедиции «Беринг-81» В. Д. Леньков и ее участники А. К. Станюкович и О. С. Галактионов у одной из пушек.

Собранная в бухте Командор коллекция хранится в музее Института истории, археологии и этнографии. Специалисты института уже занимаются ее обработкой по разработанным специальным методикам. Сложнее обстоит дело с теми пятью пушками, что остались на острове Беринга. Литые чугунные пушки сохранились намного лучше, чем кузнечные изделия из железа, но все сказанное выше относится и к ним тоже. В Никольском, к сожалению, нет возможности квалифицированно провести их консервацию. Судьба пушек экспедиции Беринга решается в Министерстве культуры РСФСР, и все мы, кто принимал участие в их поисках, надеемся, что будут приняты необходимые меры для их сохранения.

РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР считают необходимым коренным образом улучшить всю работу по экономии и рациональному использованию сырья, материалов, топлива и энергии во всех звеньях народного хозяйства. Надо нацелить на это научно-техническую и структурную политику...

Из постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении работы по экономии и рациональному использованию сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов»

А. Анатольев

ВИХРЬ ЭКОНОМИТ МЕТАЛЛ

Группа советских ученых, возглавляемая доктором технических наук Э. К. Калининым, получила Диплом на открытие № 242. Конструкции, созданные на основе открытия № 242, принесут экономию в сотни миллионов рублей, сократят расход меди, латуни, олова и других металлов.

Везению, благоприятному стечению обстоятельств, как свидетельствует история науки, обязано немало открытий. И порой это «стечение обстоятельств» может выразиться в самой парадоксальной форме. В истории открытия, о котором пойдет речь, далеко не последнюю роль сыграл... провал одного многообещающего проекта.

Случилось это примерно двадцать лет назад. В Лаборатории двигателей АН СССР, возглавляемой учеником Н. Е. Жуковского, создателем современной теории воздушно-реактивного движения академиком Б. С. Стечкиным, разрабатывали проект газотурбинной установки для нового судна. На такие устройства, в которых турбину вращают раскаленные газы, вырывающиеся из камеры сгорания, возлагались большие надежды в самых разных областях техники. И действительно, с их помощью самолеты преодолели звуковой барьер, стали летать выше и дальше. В использовании газотурбинных установок видели будущее и атомной энергетики, локомотивостроения, с ними связывали перспективы создания новых подводных танкеров, быстроходных грузовых и пассажирских судов. Сегодня эти надежды начинают сбываться.

Но тогда, двадцать лет назад, проект первой судовой установки, как говорится, прогорел. Виной тому были непомерно большие теплообменники, которые никак не умещались в конструктивно допустимые габариты установки. Проект еще раз, что называется, «вылизали». Трудно было смириться с тем, что вся работа пошла насмарку из-за элементарных устройств — пучка трубок, по которым гонят охлаждающий или нагревающий теплоноситель, скажем, воду или воздух. Увы, пересчитывать и перекомпоновывать установку можно было хоть сто раз, но теплообменники не сокращались ни на сантиметр. Проектантам оставалось невесело шутить, что, мол, против их проекта злоумышляет сама природа.

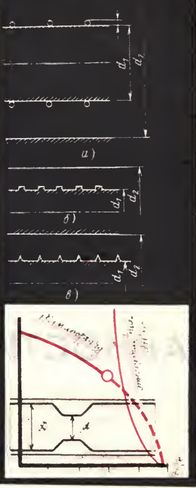
И в общем-то так оно и было на самом деле. Допустим, нужно нагреть какое-то количество воды, пропуская ее внутри горячей трубки. Чтобы передача тепла шла быстрее, воду необходимо каким-либо способом перемешивать. Механическая «мешалка» для узкой трубки, очевидно, неудобна. Можно поступить иначе: прокачивать воду с большой скоростью. Тогда поток турбулизируется, в нем возникнут вихри и начнут работать лучше любого перемешивающего механизма. Просто? Да, но за эту простоту приходится расплачиваться. И весьма дорогой ценой. Те же вихри создают дополнительное сопротивление движению теплоносителя.

А законы гидродинамики строги: если теплопередача от турбулизации увеличится, скажем, в два раза, то гидравлическое сопротивление — в четыре. Зависимость квадратичная! Соответственно будет расти и мощность перекачивающего насоса и уменьшаться общий КПД установки, в которой работает теплообменник.

Круг замыкается — хочешь выиграть в теплопередаче, неизбежно проигрываешь в КПД. Можно, конечно, сделать трубку теплообменника подлиннее, и вода в ней рано или поздно нагреется. В КПД действительно проигрыша не будет. Но теплообменник сильно потяжелеет, вырастет в размерах и... выйдет далеко за дозволенные габариты. Что и произошло в проекте.

Таким было первое обстоятельство — оно ставило проблему. Второе явилось в лице молодого аспиранта лаборатории двигателей Эльвина Калинина, которому предложили этой проблемой заняться. Дело было не только в спасении проекта. С теплообменом связано бесчисленное множество технических устройств: это автомобильные радиаторы и водяные котлы отопления, атомные и тепловые электростанции, самолеты, химические реакторы, металлургические печи. В цифрах проблема выражается достаточно красноречиво: на долю теплообменников приходится больше трети стоимости и металлической массы гигантских комбинатов химической и нефтехимической промышленности. Причем на производство теплообменных аппаратов идут лучшие стали и сплавы цветных металлов — ведь им приходится постоянно работать в агрессивной среде, при высокой температуре и давлении. Облегчить теплообменники даже на один процент — значит сберечь тысячи тонн дефицитных металлов!

Проблеме теплопередачи посвящены сотни книг, десятки специальных журналов. И чем дальше продвигался Калинин, анализируя теоретические и экспериментальные работы, тем яснее вырисовывалось главное направление, по которому шли почти все исследователи, и основная идея: для интенсификации теплообмена нужно завихрять поток в каналах. Завихрять, завихрять, завихрять! Нельзя отказать экспериментаторам в изобретательности. Внутри теплообменников нарезали резьбу, вставляли спирали, диафрагмы, кольца, шнеки, ребра. А результат был один — каждый раз подтверждался неумолимый «квадратичный» закон. Оставалось предположить, что в традиционном подходе к решению проблемы скрыта какая-то важная, принципиальная ошибка. В противном случае продолжать исследования вообще не имело смысла.



Полезные вихри можно получить, надевая на трубу кольца из проволоки (а), делая на поверхности трубы прямоугольную (б) или треугольную (в) нарезку.

График зависимости теплоотдачи и гидросопротивления от диаметра отверстия в диафрагме. Ясно видно, что диафрагма с большим отверстием (то есть с крохотными выступами внутри трубы) усиливает теплоотдачу во много раз.

...Результаты экспериментов немецкого исследователя Рудольфа Коха сами по себе ничего нового не открывали. Он вставлял в трубу диски-диафрагмы с отверстием разного диаметра и измерял, как зависят теплообмен и турбулизация потока от сужения прохода в трубе. График у него получился вроде бы самый обыкновенный. Кривая теплопередачи росла, как всегда, довольно медленно, а кривая гидросопротивления, как ей и положено, взвивалась вверх крутой параболой. Но вот что показалось Калинину странным: кривая теплопередачи не была достроена. То есть эксперименты прекратили, когда пришел черед вставлять в трубу диафрагмы с большими отверстиями. Почему? Действительно, какой смысл, если теплопередачу усиливают вихри, ставить на пути потока совсем малые преграды, которые дают ничтожные завихрения. И все-таки Калинин попробовал продолжить кривую теплопередачи дальше. Картина получалась настолько же любопытная, насколько непонятная, противоречившая традиционным представлениям. На графике явно обозначился участок, где кривая теплопередачи оказалась заметно круче кривой гидросопротивления. Они как бы поменялись местами. Вывод отсюда парадоксальный: завихрения, возникающие на совсем крохотных выступах внутри трубы, могут усиливать теплопередачу во много раз эффективнее, чем мощные вихри, порождаемые крупными препятствиями.

Э. Калинин предложил свое объяснение необычного эффекта. Что происходит, когда поток в трубе наталкивается на большое препятствие? Вихри стартуют с него почти перпендикулярно в центр потока, словно с высокого и крутого трамплина. Если же препятствие невысокое и пологое, все обстоит иначе. Вихрь на нем образуется не такой мощный, он не сразу уносится к центру потока, а остается как бы прижатым к стенке трубы. Поток сносит его вниз по течению. Потом этот вихрь все-таки разрушается, передавая свою энергию основному потоку. Иначе говоря, такой вихрь особенно усиливает теплопередачу вблизи стенок трубы...

Но ведь это как раз и требуется!

И раньше было известно, что именно узкий пристеночный слой и есть самое слабое место процесса. Вихри бушуют только в центре трубы. Около стенок тепло переносится самым медленным, невыгодным способом от одного слоя молекул к другому. Использовать этот резерв теплопередачи позволит слабый «пристеночный» вихрь.

Нужен был эксперимент. Но он требовал создания дорогой установки, мощных нагревательных устройств. У Калинина возникла идея куда более простого опыта, в котором картину происходящего можно увидеть своими глазами. Он снял фильм.

Через канал с прозрачной стенкой прокачивали воду. На дне были установлены полукруглые выступы — турбулизаторы, и при помощи скоростного киноаппарата снимали весь процесс. Воду использовали слегка подсоленную и пропускали через нее слабый электрический ток. В потоке при этом образуются пузырьки газа, следы которых и делают картину зримой и наглядной. После просмотра фильма уже трудно было сомневаться в справедливости гипотезы. С небольших препятствий вихри действительно не уносились к центру потока, а двигались вдоль стенок.

Коллегами Эльвина Константиновича, ставшими соавторами открытия, и его учениками было доказано, что эффект можно использовать для любых жидкостей и газов, для самых разных конструкций теплообменников, в частности для пластинчатых, где теплоноситель движется между тонкими пластинами.

Во что же вылилась практическая суть открытия?

Берется, скажем, трубка обычного теплообменника, устанавливается на станке, оснащенном нехитрым приспособлением, и на стенке трубки роликом накатывают с нужным шагом кольцевые канавки, делающие трубку как бы волнистой. Вот и все.

Но эти элементарные детали позволяют ускорять теплообмен в полтора, в два, а иногда и в три раза! Или, что практически то же самое, во столько же раз можно уменьшить, облегчить любые теплообменные аппараты — от бытовых кондиционеров до теплообменников на атомных электростанциях. Это экономия тысяч, десятка тысяч тонн ценных металлов. И еще — открыт путь для создания новых, более компактных газотурбинных двигателей для судов, самолетов, автомобилей, локомотивов.

Промышленность уже начинает осваивать выпуск новых теплообменников. Их делают, например, в Чирчике, на заводе «Узбекхиммаш». Уже в ближайшие годы должны появиться на полях страны тракторы и комбайны с радиаторами новой конструкции. В Риге изготовлены первые десятки отопительных котлов. А коль скоро теплообменники становятся более экономичными, их можно ставить теперь и на те аппараты, в которых тепло раньше бесполезно выбрасывали в атмосферу. Отсюда и еще одно практическое следствие открытия профессора Э. К. Калинина и его коллег — экономия тепла и энергии.

В прошедшем в Москве III Всесоюзном совещании по философским проблемам естествознания принимали участие физики, химики, биологи, философы. Общность интересов ученых — естественников и философов — обнаружилась на нем со всей очевидностью.
Открывая совещание, президент АН СССР, академик А. П. Александров сказал: «Философы не создадут мировоззрения чисто умозрительным путем, физики не построят картины мира без философского осмысления своих проблем. Я думаю, в такой дружбе и пройдет работа совещания».
Эта надежда оправдалась.
Совещание продемонстрировало еще одну характерную особенность современного этапа развития науки: как никогда остро и актуально прозвучала на нем тема ответственности ученого перед обществом за социальные последствия НТР, тема профессиональной этики в науке. Об этом говорили почти все — крупнейшие ученые в самых разных областях научного знания. Химики, физики, философы осмысляли с этой точки зрения путь, пройденный наукой от ее зарождения и до наших дней, размышляли об острейших социальных и экологических проблемах современности, о судьбе человека в мире науки и о судьбе науки в мире людей.
Наука и гуманизм были темой доклада члена-корреспондента АН СССР Ивана Тимофеевича Фролова.
На эту тему и беседует с докладчиком наш корреспондент.

НАУКА ГУМАННОСТИ И ГУМАНИЗМ НАУКИ

«Знание — сила».
Ф. Бэкон

«Скрытая сущность вселенной и обладает в себе силой, которая была бы в состоянии оказать сопротивление дерзновению познания, она должна перед ним открываться, развернуть перед его глазами богатства и глубины своей природы и дать ему наслаждаться ими».
Гегель

«Да весь мир познания не стоит тогда этих слезок ребеночка к «боженьке»... Я утверждаю заранее, что вся истина не стоит такой цены».
Ф. Достоевский

— Наш век, не напрасно названный веком науки, испытал на себе ее мощь как в созидании, так и в разрушении. Естественно, возникла проблема, как совладать с этой мощью и, ограничив ее способность к разрушению, использовать ее возможности только на благо человека. Это и имеют в виду, когда говорят о гуманизации науки как острой необходимости нашего времени?

— А почему только нашего? Цитаты, которые вы только что привели, принадлежат людям прошлого, и сказаны эти слова не по поводу космических полетов или атомной бомбы...

Обычный исторический эгоцентризм: каждой эпохе кажется, что все проблемы принадлежат только ей, только ею поставлены и ею же должны быть немедленно разрешены. Между тем двойственное отношение к науке возникло вместе с ней, и сегодняшние споры о том, благо она сама по себе или зло, что она несет людям, как ее надо использовать и на что направлять, продолжают не менее страстные споры прошлых времен.

Вера в безграничные возможности науки, в то, что научное познание может принести человечеству великое благо и только благо, родилась, очевидно, еще во времена Возрождения и вдохновляла многих великих ученых и философов. Во всяком случае, именно Возрождение создало идеологию, неотъемлемой частью которой была вера в то, что наука сможет ответить на все кардинальные вопросы человеческого существования, что научное познание мира беспредельно, «безразмерно» и не имеет никаких абсолютных ограничений. Целая эпоха развития человеческой мысли, прошедшая под такими знаменами, так и осталась в истории под именем эпохи Просвещения. А истоки этой идеологии можно найти в веках куда более отдаленных.

Не менее древен и скептицизм по этому поводу, глубокое сомнение в том, что само по себе познание может сделать человека счастливым. От Библии: во многой мудрости много печали; и кто умножает познания, тот умножает скорбь — до принципиального неприятия науки уже в современном ее понимании такими великими людьми прошлого века, как Ф. Достоевский и Л. Толстой, тянется, фактически не прерываясь, эта струя «антисциентизма», как мы бы ее сегодня назвали, в истории европейской культуры.

В отношении Льва Толстого к науке принято видеть всего лишь заблуждение большого ума, ошибку великого человека. Но стоит вчитаться в его слова, чтобы найти в них рациональное зерно. Толстой противопоставлял науку мудрости, говорил о вреде не любой науки вообще, а науки, оторванной от мудрости. А мудростью для Толстого было понимание человека и его места в мире, знание о человеке и его жизни. Если наука — не для человека, то зачем она? По сути дела, Толстой выступал против абсолютной ценности познания самого по себе, не подчиненного высшей идее блага человека, оторванного от всей сферы морали.

— И вы считаете, что с тех пор в принципе ничего не изменилось, что нынешние споры о науке и морали, науке и благе человека — прямое продолжение споров, начавшихся несколько веков назад? Что привнесло в них наше время?

— Вы вынуждаете меня начинать с банальностей; конечно, ситуация резко изменилась с превращением науки в индустрию познания, в непосредственную производительную силу общества. И мы (я имею в виду современное человечество) по-своему прошли путь великих упований на науку и больших разочарований в ней. В каком-то смысле можно сказать, что мы прошли его так, будто до нас ничего не было, заново.

Правда, упования на науку как источник всеобщего благоденствия, вера в ее безграничные возможности никогда не были так сильны, как в середине нашего века, и никогда столь глубоко не проникали в общественное сознание. Зримые, каждодневно ощутимые успехи науки и техники, от космических полетов и пенициллина до стиральных порошков и бытовых приборов, произвели поистине ошеломляющее впечатление.

Середина века ознаменовалась взрывом сциентистских и технократических утопий на Западе. Многим тогда казалось, что человечество стоит на пороге устроенного для него наукой рая.

Ж. Фурастье: наука и техника — «великая надежда XX века» — в своем развитии создадут «научное общество», избавленное от бремени политических, социальных, религиозных и прочих антагонизмов.

Д. Белл: это порождаемое автоматизацией и кибернетизацией «новое общество» будет



опираться не на производство товаров, а на «интеллектуальную технологию», и главной общественной фигурой станет не бизнесмен или предприниматель, а ученый. Социальная структура постиндустриального общества будет основана не на отношениях собственности, а на знании и квалификации и выглядеть будет так: творческая элита (ученые и высшие профессионалы — администраторы), «средний класс» (инженеры и преподаватели), пролетариат (техники, младший обслуживающий персонал и ассистенты).

Г. Кан: традиционное и интуитивное поведение должны уступить место поведению сугубо рациональному, выработанному на научной основе. Человечество идет к этому и вместе с тем — к изобилию, непрерывному экономическому росту, ликвидации предрассудков, всеобщей «интеллектуализации», наконец — к открытому бесклассовому обществу.

Как видите, по мнению авторов этой мифологии нашего века, наука не только в состоянии обеспечить всеобщее материальное благоденствие — она «устроит жизнь», трансформирует личность человека, облагораживает его, прививая новые ценности, представления, привычки. Наука преобразует общество и человека непосредственно и прямо, минуя социальные факторы их развития.

Многим тогда казалось, что «технотронный» и «компьютерный рай» совсем близко, и в этом идеальном обществе изобилия, где любое благо можно получить нажатием кнопки, наконец осуществятся не только социалистический принцип «от каждого по способности,

каждому по труду», но даже коммунистическое «от каждого по способностям, каждому по потребностям», осуществятся без всяких социальных революций и глубоких, целенаправленных социальных преобразований, просто ускоренным и ничем не ограниченным развитием науки.

Шли годы, множились успехи науки и техники, а обещанный рай не наступал. Только в 1979 году в мире 50 миллионов человек умерло от голода; 900 миллионов были неграмотны. Развитые промышленные страны Запада не торопились вплотную заняться всеобщим благоденствием. Каждый четвертый научный работник мира занимался (и занимается поныне) созданием все более мощных орудий уничтожения или защиты от этих орудий; военная сфера поглощает сегодня 40 процентов всех расходов на научные исследования и опытно-конструкторские разработки. Отношения человека с природой явно испортились. Вместе с благами научно-техническая революция принесла загрязнение окружающей среды, новые болезни, резкое ускорение темпов жизни, чреватое постоянным психологическим стрессом.

Разочарование в науке было настолько же глубокое и массовое, насколько велики были недавние надежды. В семидесятые годы нашего века человечество оказалось перенесенным к концу света. Крайности, естественно, порождали крайности, только с противоположным знаком.

Наука (вкупе с техникой) начала казаться джинном, выпущенным из бутылки, силой, в принципе враждебной человеку и все больше выходящей из подчинения. Недавняя иллюзия безмерного могущества человека сменилась представлением о нем как рабе индустрии, «одномерном» человеке техногенной цивилизации. Любые формы научно-технического прогресса, независимо от социальных условий, в которых он развивается, были признаны многими не только угрозой для естественной среды обитания человечества, но и разрушением культуры, нравственности, наконец, угрозой для существования человека вообще.

Надо признать, что такая «романтическая» критика науки часто диктовалась подлинной тревогой за судьбу человека на Земле. У некоторых серьезных западных философов, даже не вполне разделяющих марксистскую идеологию, она обернулась глубокими размышлениями о месте и роли науки в современной культуре, в жизни общества и подтолкнула их к осмыслению социального контекста научно-технической революции, определяющего ее направленность.

— У нас ни надежды на науку, ни разочарования в ней не принимали такую форму. Но — по-своему — и мы прошли этот путь, не так ли?

— Разумеется, у нас всего, о чем я рассказывал, не было и быть не могло. Марксистское мировоззрение кладет в основу общественного бытия производственные отношения; марксисты никогда не сбрасывали со счетов тот самый социальный контекст, в котором происходит научно-техническая революция в разных странах мира. Поэтому в такие крайности, как наделение самой по себе науки властью создать или разрушать общество, философы-марксисты никогда не впадали.

Одно время упования на науку были и у нас чрезмерны. Как казалось некоторым, неоспоримые преимущества социалистического строя автоматически превращают научно-технический прогресс в силу, способную служить только на благо человека. А мощь этой силы должна была произвести в нашей стране впечатление особое: мы стремительно, в несколько десятилетий, прошли огромный исторический путь от аграрного традиционного общества к индустриально развитой державе с большим научным потенциалом, который действительно сегодня во многом определяет положение страны в мире.

Как и везде, особые надежды возлагались на естественные науки и технику, и профессии этой сферы еще недавно были окружены своеобразным ореолом, пользовались колоссальным престижем. Вы, конечно, помните, как еще полтора-два десятилетия назад гордо звучало «я — физик», как торжественно шествовали по страницам книг и журналов, по экранам кинотеатров и сценам театров неотразимые герои — физики, инженеры, как трудно было поступить на физико-математические факультеты и вообще почти в любой технический вуз.

Теперь литературные и киногерои сменили профессии: все чаще они становятся экономистами, организаторами производства, гуманитариями. В коридорах технических вузов во время приемных экзаменов нет былой толчеи и ажиотажа — зато распухли папки приемных комиссий гуманитарных факультетов. Нельзя сказать, чтобы разочарование в науке (прежде всего естествознании) было столь сокрушительным; но многие поняли, что научно-технический прогресс сам по себе не несет ни всеобщего счастья, ни всеобщего благоденствия, что нужны специальные, целенаправленные усилия, чтобы использовать его на благо человека и не допустить — или по крайней мере смягчить — его отрицательное влияние на природу и жизнь людей.

Именно эти усилия и имел в виду Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. Л. И. Брежнев, когда сформулировал важнейшую задачу: соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистического строя.

— Интересно, что ученые сами немало способствовали росту скептицизма по отношению к науке. Они ведь были не только носителями и проповедниками сциентизма. Они первые начали предупреждать общество об опасностях, которые таит в себе ничем не ограниченный и не контролируемый научно-технический прогресс.

Не кажется ли вам, что ученые нашего времени отличаются повышенной социальной активностью? Для них характерна особенная озабоченность будущим науки и человечества. Достаточно вспомнить, что они сами подняли вопрос о приостановке исследований в области генной инженерии.

— Вы знаете, нет, мне не кажется, что современный ученый «моральнее» ученого прошлых времен, хотя все, что вы сказали, действительно было.

Разве ученые прошлого не задумывались о судьбах науки и общества и их отношениях между собой? Разве все они были лишены «социального темперамента»? Стереотипный образ ученого-«анахорета», далекого от всего на свете, кроме своего дела, не соответствует действительности. Достаточно почитать биографии, дневники, письма крупнейших ученых прошлого, чтобы убедиться, насколько богата и разнообразна была их духовная жизнь, широки интересы, насколько близки они были гуманитарной культуре и как исповедовали ценность гуманизма,

Я думаю, все это — отличительная особенность любого действительно крупного ученого всех времен. А наука, которая до недавнего времени оставалась «малой», рекрутировала прежде всего людей талантливых, крупных — другие ей были не нужны и в ней не задерживались.

Если сравнивать психологию и мироощущение выдающихся ученых нашего времени и прошлых времен, все-таки, как мне кажется, можно увидеть нечто новое. По-моему, это прежде всего чувство вины, которое ясно улавливается в настроениях ученых Запада.

Чувство вины, конечно, порождает обостренное чувство ответственности. Только порой за чистое движение души, продиктованное моральным чувством, можно принять какую-нибудь очередную политическую или идеологическую спекуляцию. Я совсем не хочу сказать, что не следует верить в искренность западных ученых, их предостережений, обращенных к обществу и к правительствам, их социальной активности. Но никогда еще наука, ставшая реальной и очень важной общественной силой, не использовалась так широко в практических и идеологических целях, не была в такой степени предметом — и мощным средством — политического манипулирования. Это нужно иметь в виду, чтобы понимать современную ситуацию во всей ее сложности и неоднозначности.

Размышления о судьбах науки, культуры и общества предполагают определенный уровень «гуманитарного» развития, широту взглядов, определенный «масштаб» личности. Раньше, как я уже говорил, именно такие люди и наполняли собой практически все пространство науки. Конечно, и среди них попадались люди «узкие», фанатически преданные своему делу, и только ему одному, не видящие и не желающие видеть ничего вокруг. Но они никогда не составляли большинства в научном сообществе. Именно это сообщество науки ее «классического» периода выработало профессиональную этику, созвучную основным принципам гуманизма и демократии; приверженность членов этого сообщества истине была неразрывно связана с их приверженностью справедливости, сам дух науки был антифанатическим и антиавторитарным.

Но теперь, когда наука превратилась в большую индустрию знаний, в ее сферу вовлечено слишком много людей, чтобы каждый из них оказался Ньютоном, Эйнштейном или Бором. Да это и не нужно никакому индустриальному производству, в том числе и научному. Глубокое разделение труда в науке породило так называемого «узкого специалиста», который порой не имеет общего представления о своей отрасли науки, не говоря уже о науке вообще, о ее месте в культуре и в обществе.

Порой такой узкий «научно-технический» ум не лишен самодовольства и ощущения самодостаточности. Мне кажется, сциентизм и технократические помаżания могут быть плодом именно такого «узкого» ума. Любому широко образованному и по-настоящему культурному человеку ясно, что наука — всего лишь один из элементов культуры, который не может подменить собой ее всю, так же как не может полностью определять социальную и духовную жизнь общества.

Именно здесь проходит грань не между ученым и всем остальным миром, но между человеком, исповедующим культ науки, сциентизм и даже самый грубый техницизм, и человеком культурным. Не только сциентизм, но и грубый техницизм теперь вполне уживаются внешне, например, с интересом к искусству, поэзии или политике как «хобби», но они высокомерно отвергают гуманитарную науку и культуру в целом. И в этом их опасная антигуманистическая, антикультурная роль, которая усиливается тем более, чем выше в обществе авторитет науки и техники.

Не следует преуменьшать эту опасность и считать, что такая идеология потеряла свои позиции в общественном сознании. Это не вполне так, хотя разочарование в неограниченных возможностях науки и техники было довольно сильным и массовым. Индустриальная наука постоянно воспроизводит кадры «узких специалистов», узких во всех отношениях, и это — питательная среда для подобного рода идеологии. Вместе с тем наука и техника действительно играют сегодня в жизни общества огромную роль, и нужно обладать определенной мировоззренческой стойкостью, чтобы не попасть под влияние всей этой мифологии XX века. «Гуманитаризация» узкого специалиста в науке — это та же проблема, что и повышение общего культур-

ного уровня всех профессионалов в обществе специализированного труда.

Есть и другая сторона этой же проблемы, характерная именно для нашего времени. Тысячи молодых людей идут в «Эйнштейны», а попадают в научные работники.

Глубокое разделение труда и здесь породило своего «усеченного» работника, который, будучи отделен от конечных научных результатов длинной цепочкой промежуточных звеньев, ясно их себе не представляет и не ощущает «своими». Его положение усложняется морально и психологически тем, что когда-то он действительно «шел в Эйнштейны», поддавшись обаянию мифа о суперсовременной науке, творимой только великими учеными,— теперь, в нынешних условиях, это действительно всего лишь миф. Усложняется дело еще и тем, что формально он принадлежит к научному сообществу — тому же, что и действительно великие ученые нашего времени, которых, конечно, не меньше, чем в прежние времена,— хотя фактически он скорее служащий, чем ученый.

Проблема гуманизации науки — это и проблема ее «маленького человека». В нашем обществе, предоставляющем все условия для проявления социальной активности, для культурного, общественного и профессионального роста, эта проблема вполне разрешима для каждого, попавшего в такую ситуацию. Но она, как и все остальные, не решается сама собой, автоматически.

Профессиональная этика научного сообщества, сложившаяся во времена «классической» науки, сегодня проходит серьезное испытание в новых условиях, когда наука стала массовой «индустриализированной» деятельностью. И происходит это именно тогда, когда благодаря небывалой своей мощи, финансовой, технической и организационной осащенности наука вовсю демонстрирует свои способности как в созидании, так и в разрушении.

— Когда вы говорите о необходимости гуманизации науки, вы имеете в виду, что в эту сферу, которая сама по себе далека от понятий добра и зла, должны проникнуть человеческие, гуманные ценности. Но возможно ли это именно в естественных науках, о которых мы больше всего и говорили? Трижды три — девять, хорошо это или плохо, нравится нам или нет...

— Это совершенно ложное представление о науке, которое, к сожалению, глубоко укоренилось в общественном сознании. Речь идет совсем не о том, чтобы ценности проникли в науку, они там всегда были. И математика, которая отнюдь не сводится к таблице умножения, не представляет собой никакого исключения, как и физика, химия, биология...

Действительно, наука строится по строгим правилам логики, и потому часто кажется, что личностное, человеческое — наши идеи, пристрастия, общее представление о мире — тут никакой роли не играет. Но любая логика начинает развиваться от постулатов, от аксиом, которые сами по себе никак логически не обоснованы и их происхождение часто вообще вненаучное. Оно как раз очень тесно связано с философией, с общей картиной мира; оно уходит корнями в человеческую психологию.

Да, естественные науки изучают объективный мир природы, находящийся вне нас и от нас не зависимый. Но ученый смотрит на этот мир своими собственными глазами, глазами человека определенной эпохи, определенной культуры, наконец, определенного психического и интеллектуального склада,— и все это накладывает неустранимый отпечаток на его деятельность и результаты этой деятельности.

С окончанием эпохи классической физики ученым пришлось отказаться от иллюзии, что их приборы напрямую отражают объективную реальность и что хотя бы эксперимент свободен от влияния «человеческого фактора», как принято теперь говорить. И дело не в том, что приборы наши недостаточно «тонки» и изощренны,— человек никогда не может избавиться от самого себя, и его приближение к абсолютной истине всегда будет относительно. Это не значит, что объективный мир непознаваем, но познание его в принципе бесконечно и включено в систему человеческой деятельности, подчинено законам человеческого мира.

История науки свидетельствует, какую громадную роль в великих открытиях играли и личность ученого, и мировоззрение эпохи, общий уровень культуры в каждый данный исторический момент. Наука — совсем не автономная часть культуры, она испытывает сильное и глубокое влияние всей культуры в целом, всех ее элементов — и прежде всего ее «ценностного ядра». Я уже говорил, что великие ученые всегда ощущали эту связь с культурой.

Так что сегодня речь идет не о том, чтобы человеческие — гуманные, гуманитарные — ценности проникли в науку, а о том, чтобы была произведена некоторая переакцентировка этих ценностей.

Долгое время главной ценностью науки почиталось само по себе познание, объективная истина, которую необходимо постичь любой ценой, во что бы то ни стало. Но до сих пор проблема цены за знание никогда не стояла так остро — цены не только и не столько в смысле средств, доли национального дохода, что само по себе тоже небезразлично теперь для общества, сколько цены моральной, что во много раз важнее.

Мы слишком долго размахивали «знаменем Галилея», провозглашая моральную нейтральность науки и ее самодовлеющую ценность. Стремление человека расширить горизонты своего мира с помощью науки, утверждать и укреплять свою власть над природой укоренилось в нашей культуре очень глубоко. Дело не в том, чтобы его уничтожить,— это было бы неправильно, да и вряд ли вообще возможно. Но стоит дать себе отчет, что любая человеческая деятельность, в том числе и научная, должна быть прежде всего направлена на благо человека и не имеет права на существование, если может причинить ему вред. Этот критерий — благо человека — должен быть абсолютным и решающим.

Конечно, познание мира само по себе есть ценность. И, надо сказать, увлекшись получением от науки сиюминутных практических результатов, мы порой забываем об этом. Французский философ и антрополог Тейяр де Шарден считает, например, что наука вообще пока используется неадекватно — всего лишь как «новый способ более легко получить те же самые старые вещи — землю и хлеб». И тем самым «мы запрягаем Пегаса в плуг. И Пегас хиреет, если только, закусив удила, не понесется вместе с плугом. Наступит момент — он необходимо должен наступить,— когда человек, понуждаемый очевидным несоответствием упряжки, признает, что наука для него не побочное занятие, а существенная форма деятельности, фактически естественный выход, открытый для избытка сил, постоянно высвобождаемых машиной». В этих словах много правды.

Но, к сожалению, «избыток сил» может быть применен и в целях антигуманных.

Гуманизация и гуманитаризация науки — это и ее внутренняя потребность, поскольку у нее нет другого пути для решения ее собственных глобальных задач. Это и насущная общественная потребность, поскольку дальнейшее развитие науки в том направлении, в котором она еще вчера двигалась, может привести человечество на грань катастрофы.

Интеграция естественных наук с науками о человеке, более тесная связь их со всей культурой в целом, понятие ими ценностей гуманизма как первоочередных — все это и должно в конечном итоге привести к рождению новой науки, которую предвидел Маркс: «естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука».

И, совершенно определенно, эта наука будет проникнута гуманистическими идеями. А поскольку наука как часть культуры отражает общий уровень ее развития в данную историческую эпоху, уровень зрелости общества и человеческой цивилизации в целом, путь к этой науке будущего связан не только с внутринаучной деятельностью, и длина этого пути зависит не только от нее. Глубокие социальные процессы, духовное совершенствование человека, не именно ученого, а вообще человека и вместе с этим общества в целом — все это неразрывно связано с гуманизацией науки, как и с гуманизацией жизни человечества на Земле. Как сказал М. М. Пришвин: «В этом вся новая мысль: немедленно браться каждому за дело, чтобы все науки работали в пользу единства всего человека на всей земле и во все времена».

Эту зависимость развития науки от уровня социального и духовного развития человечества, от культуры эпохи и ее идеалов теперь понимают уже не только философы-марксисты. Показательна в этом смысле эволюция знаменитого «Римского клуба», объединившего группу западных футурологов. Первые же доклады клуба предупреждали о грозной опасности, связанной с истощением природных ресурсов, загрязнением атмосферы, неумеренным ростом населения Земли,и так далее. Но выход из создавшегося положения члены клуба долгое время видели лишь в дальнейшем научно-техническом прогрессе, и первые проекты клуба имели явно технократический оттенок.

Совершенно иначе звучит пятый по счету проект «Римского клуба», который называется «Цели для человечества». Его идеи были хорошо выражены президентом клуба А. Печчеи в книге «Человеческое качество»: «...Действительной проблемой человеческого рода на данном этапе его эволюции является то, что его культурное развитие не шло в ногу со временем, и таким образом он был не в состоянии полностью приспособиться к изменившимся реальностям, которые он сам создал в этом мире. Поскольку на данной критической стадии проблема исходит не извне, а заключена в самих людях — индивидах и коллективах,— то спасение должно также исходить прежде всего и в основном от самих людей.

Вопрос в таком случае сводится к человеческому качеству и к тому, как оно может быть улучшено. Только путем соответственного развития во всем мире человеческого качества и способностей наш материальный цивилизованный мир может быть изменен и его огромный потенциал использован на пользу человека. В этом должна состоять человеческая революция, которая необходима больше, чем что-либо другое, если мы будем контролировать другие революции нашего времени и направим человечество к жизнеспособному будущему».

Мы живем в обществе зрелого, развитого социализма и строим общество будущего — коммунизм. Естественно, наш взгляд на нынешнюю ситуацию более оптимистичен: не отрицая признаков экологического кризиса, разделяя с развитыми промышленными странами мира и блага, и отрицательные последствия научно-технической революции, мы ясно видим выход из сложившегося положения. То, что западные философы туманно называют «улучшением человеческого качества», не указывая никаких конкретных путей к этому, кроме всеобщего просвещения и образования, для нас связано с реализацией вполне конкретной программы действий.



Тор в мешке

Однажды московский изобретатель Р. Кожевников взял кусок резинового шланга и стал выворачивать его наизнанку. Когда концы соединились, взял и склеил их. Получилось, что-то вроде камеры. Оставалось вклеить ниппель. Когда же камеру надули, она превратилась в цилиндрический тор, длина которого в несколько раз больше диаметра. Вот и все изобретение.

Автор назвал свое детище «пневмозолотник». Вот вкратце перечень возможных его применений: поршень, задвигающийся внутри любой трубы, даже с неровными стенками. Дело в том, что поршень обкатывает трубу, а не скользит по ней. Зачастую вентиляционные трубы при транспортировке от заготовительной мастерской до места монтажа получают вмятины, которые обычным путем исправить трудно. Но стоит вложить в трубу пневмозолотник и надуть его, как он сразу раздвинет стенки трубы и легко прокатится по ней, оставляя за собой ровную поверхность. Если в трубу нужно было проложить кабель, прежде всего в нее протаскивали тросик. Операция не из легких. Теперь это дело может взять на себя пневмозолотник. Если его вложить в устье трубы и создать небольшое воздушное давление, он легко прокатится, таща за собой трос до самого конца трубы.

Есть детали, которые трогать нужно крайне осторожно. Например, на месте преступления остался стакан с отпечатками пальцев. Как его взять, чтобы не смазать следы? В ФРГ для подобных целей изобретен захват, выполненный в виде мешка. С внутренней стороны к нему прикреплен тросик. Мешок надувается воздухом или заливается жидкостью. Стоит мешок положить на предмет, который нужно перенести, он под действием тяжести обволакивает его. Затем за тросик тянут, и в конце концов мешок поглощает предмет, как амеба свою жертву. Теперь можно вещественное доказательство транспортировать в криминалистическую лабораторию.



1. Так тор разгораживает жидкости в цистерне.

Эту же самую операцию можно выполнить и пневмозолотником. Нежно захватит пневмозолотник тонкие, хрупкие детали, не смяв возьмет зрелый помидор, снимет с грядки арбуз или дыню.

Работает кольцевая мышца

Когда кальмар гонится за добычей или убегает от преследования более крупного хищника, он плотно прижимает к себе мантию, давит на скопившуюся под ней воду и выпускает через узкое отверстие, образовавшееся между его телом и мантией. Струя воды отталкивает его корпус вперед. В океане много реактивщиков, использующих этот вид плавания. С недавних пор и люди стали применять водометный эффект. Первыми, как это ни странно, воспользовались таким методом пожарные. Они заметили, что стоит на полную мощь включить помпу, а гидромонитор направить за корму, как судно начинает двигаться в противоположную струе сторону.

Сейчас водометы получили права гражданства на всех флотах мира. Водомет незаменим всюду, где есть опасность накрутить на винт водоросли или рыбачьи сети, где мелководье или речные перекаты. Его винт спрятан в водоводе и защищен решеткой. Родной брат водомета, винт в кольцевом кожухе обладает почти теми же достоинствами. Но и недостаток у них общий. Когда нужно развить максимальную скорость, их выходное отверстие не сжимается. А ведь зачастую повысить скорость выбрасываемой из водомета воды, даже в ущерб общему ее дебиту, значит траулеру или китобойцу догнать добычу. Вот тут-то и пригодилась кольцевая мышца. Выбросное сопло водомета обложили резиной, загерметизировали по краям и подали в полость воду от помпы. Больше давление воды, меньше отверстие сопла водомета или для винтов с кольцевыми насадками, больше давление, меньше зазор между гребным винтом и кольцом. Ведь в какой-то момент скорость решает все!

2. Кольцевая мышца сужает сечение сопла водомета.

И, наконец, последнее применение кольцевой мышцы. Иногда циклоны, улавливающие пыль, плохо работают. Причиной может быть плохая герметизация бункера. Воздух проникает внутрь циклона и создает обратный вихрь, уносящий всю пыль в атмосферу. Загрязняется воздушный бассейн, территория завода, а прекратить запыление не так уж сложно. В пылевыпускной патрубок достаточно поставить небольшой резиновый патрубок. Разрежение само сожмет его и приостановит пыль. Кольцевые мышцы можно поставить в воздуховодах пневмотранспорта,— подавая в них сжатый воздух, легко регулировать пропускную способность отдельных местных отсосов. А пока эластичные узлы и детали начали свое вторжение в технику.

Акустический «мойдодыр»

Гравий и щебенка, прежде чем вместе с песком и цементом превратиться в бетонную массу, должны быть тщательно промыты. Иначе грязь помешает цементу прочно схватиться с каменным заполнителем бетона. Реки воды уходят на промывку камня и песка. Использовали для промывки даже ультразвук.

Инженеры давно установили, что ультразвук прекрасно очищает любой материал. Вибрация струй раскачивает частицы грязи и уменьшает силу сцепления между ними. Кавитация и вихревые токи в жидкости ускоряют многие технологические процессы.



3. Строение акустического «мойдодыра».

Но ведь ультразвук обходится очень дорого. Магнитострикторы, сирены и свистки потребляют слишком много электроэнергии. А что если ультразвук заменить инфразвуком, колебания которого находятся в диапазоне частот от 10 до 150 Гц. И здесь помогла перистальтика. Перистальтический насос, состоящий из набора последовательно установленных «мышц», использовали как «звуковой» аппарат. Звуковые волны создает сжатый воздух, и они распределяются по всей длине насоса, в результате чего вода очищает гравий, щебень или песок. Десятки кубометров гравия в час может пропустить через себя и надежно отмыть от примесей один такой перистальтический насос. Расход воды на промывку одного кубометра гравия в таком аппарате составит всего полтора кубометра.

Можно предвидеть недоуменный вопрос: а как же быть с вредным воздействием инфразвука на человеческий организм? Бояться здесь нечего. Звуковая волна, переходящая из пневматической кольцевой мышцы в гидравлическую проточную полость, увеличивается вдвое. А вот при переходе из водной среды в воздушную звуковое давление снижается в тысячу раз, и, значит, мощность звуковых колебаний снижается, и они делаются безвредными для человека.

Перистальтические звукоизлучатели можно применить не только для промывки каменных материалов, но и для целого ряда других, требующих мойки веществ и изделий. Например, свекла, привезенная на сахарозавод, прекрасно отмоется по пути в цех в искусственном «пищеводе», то же самое можно сказать о промывке окрашенной текстильной продукции, а также об очистке деталей от литейной земли, грязи и смазочных материалов.

Новый облик старых рынков

Колорит старинных европейских городов определяют не только улицы, дома, храмы, площади, дворцы, но и рынки. Именно на рынках когда-то бурно кипела торговая, да и не только торговая жизнь крупных городов Европы. Классический пример — знаменитое «Чрево Парижа», с документальной тщательностью описанное гениальным пером Эмиля Золя. Другой пример — лондонский Ковент-гарден.

Однако со второй половины XIX века эти старинные центры купли-продажи оказалось недостаточно, чтобы снабжать миллионы жителей огромных и все более растущих городских агломераций. Как же выглядят эти рынки сейчас? Какова их дальнейшая судьба?

Еще каких-нибудь десять лет назад казалось, что от рынков не останется и следа. Лондонский Ковент-гарден должен был стать средоточием отелей и административных зданий, на месте же «Чрева Парижа» предполагалось построить небоскребы международного торгового центра. Однако известная приверженность британцев своим традициям в последний момент возобладала, и Ковент-гарден, откуда торговцы еще в 1974 году переехали на южный берег Темзы, оказался спасенным. Перенасыщенный техникой западный мир вновь оценил очарование старых городских центров и старых рынков. По-видимому, лондонцы устали от многолетнего созерцания современных железобетонных зданий - коробок. Шесть лет понадобилось архитекторам лондонского муниципалитета, чтобы восстановить Ковент-гарден. Старый рынок был избавлен от всех позднейших переделок и достроек, уровень местности понижен, стали доступными полуподвальные помещения, а крохотные магазинчики и лавочки вновь обрели свой прежний облик.

Значительную историческую ценность представлял собой и парижский рынок Ле алль («Чрево Парижа»), однако в первоначальном виде его уже никто не увидит. В шестидесятые годы нашего века его функции взяли на себя новые торговые центры, в частности крупный торговый центр в районе Орли. Освободившиеся помещения заняли мелкие торговцы, промышляющие всякой мелочью. Время от времени здесь устраивались выставки, а позже тут соорудили огромную детскую площадку со скользящей дорогой.

В 1971 году французский президент Жорж Помпиду предложил свой план постройки на этом месте огромного торгового центра, и в Ле алль прибыли первые бульдозеры. Однако позже этот план был изменен. Вначале здесь соорудили станцию метро, а затем присоединили к ней подземные гаражи. Огромный котлован перекрыли плексигласовой крышей сложной формы, и устроили здесь торговый центр «Форум де алль». Сейчас в этом гигантском подземном вместилище находится двенадцать ресторанов и двести магазинов, некоторые из которых расположены на разных уровнях. Обстановка здесь необычная, напоминающая декорации научно-фантастического фильма.

В настоящее время перемены близятся к концу. Мэр Парижа Жак Ширак решил вначале устроить на поверхности обширный ареал для пешеходов, окаймленный зеленью, но парижские архитекторы стали протестовать, требуя, чтобы на застройку этой территории был объявлен международный конкурс. На этот конкурс поступило свыше шестисот проектов, однако ни один из них пока еще не утвержден. Итак, «Чрево Парижа» ждет своей дальнейшей судьбы.

«Чрево Парижа» в 1879 году и в наши дни.



Тайны розового масла

Для профессора Васила Стайкова погода имеет исключительно важное значение, если быть более точным, то не столько для него самого, сколько для того дела, которому он посвятил жизнь. С 1945 года он директор Научно-исследовательского института розового масла и эфиромасличных культур в болгарском городе Казанлыке. О работах этого института мы рассказывали в статье Н. Карпина «Дыхание роз и дух науки» (№ 5 за 1978 год).

Когда после окончания войны институт начинал свою работу, у него было всего шесть гектаров земли и две лошади, единственным же сотрудником был сам директор. Сейчас институт располагает десятью лабораториями, экспериментальными цехами и, конечно, дипломированными специалистами. Знаменитые на весь мир казанлыкские розы выращивают теперь на девятистах гектарах.

Для успешного произрастания роз погода чрезвычайно важна: весна должна прийти своевременно, воздух с конца мая до половины июля должен быть очень влажным, но при этом не слишком теплым.

Микроклиматические условия для выращивания роз в этом районе идеальные, и рекордные урожаи составляют до десяти тонн цветов с гектара. Этого количества хватает всего на три килограмма розового масла. Не удивительно, что стоимость его на мировом рынке вдвое превышает стоимость золота, если брать по весу.

Цена розового масла обусловлена, в частности, трудоемким и утомительным трудом по сбору урожая. Именно эта операция наиболее трудно поддается механизации — хотя розы цветут здесь 20—30 дней, однако расцветают они не все сразу, а поодиночке, повинуясь неведомой команде. И только в день полного расцвета, между четвертым и восьмым часом утра, цветок имеет наивысшее содержание драгоценного масла. Найти нужную розу и нужный момент и сорвать ее — задача, для машины непосильная.

Под руководством В. Стайкова удалось выявить главные компоненты, которые образуются в растении при обмене веществ и участвуют в синтезе сахаров, аминокислот и протеинов. Исследования позволили освоить новый технологический процесс, увеличивающий добычу масла на 20 процентов.

— Проводя эксперименты по селекции,— говорит профессор Стайков,— мы не хотим изменять самой розы, которая от природы совершенна. Но мы считаем необходимым вмешиваться в генетическую структуру, чтобы растения были более холодостойкими и менее восприимчивыми к заболеваниям. При определении качества розового масла его по всем правилам нюхают дегустаторы. При этом они ставят оценку по международному стандарту, в котором розовое масло из Болгарии имеет наибольшее число очков. Применяют также метод определения качества масла с помощью газовой хроматографии, но пока это не главный метод.

Розовое масло используют не только в косметике, но и в медицине. Его применяют при заболеваниях желчного пузыря и печени, для лечения кожных заболеваний, в том числе ожогов, прописывают для улучшения работы гладкой мускулатуры дыхательных путей при бронхиальной астме.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

В. Карпов

ИЗ «ТРАКТАТА НЕ ТОЛЬКО О КОШКЕ»

Мы печатаем отрывок готовящейся к печати книжки, посвященной такому привычному домашнему животному и тому, каким его настоящее и прошлое предстают в свете разных научных дисциплин.
Автор назвал свою работу «Трактат не только о кошке», потому что, по сути, в центре его внимания не только и порою даже не столько (как вы увидите) маленький друг человека, сколько сам человек.

1



2



3

4



1. Ритуальная бронзовая статуэтка кошки. Древний Египет, начало нашей эры.
2. Богиня Баст — женщина с головой кошки. Так ее изображали древние египтяне.
3. Накладка, возможно, служившая украшением для переплета книги. Резьба по кости. XIII век. Найдена при раскопках Старой Рязани.
4. Кот казанский. Гравюра на дереве. Первая четверть XVIII века.

5



5. Кот. Рисунок А. С. Пушкина.

Давно уже домашняя кошка обитает в наших краях — она появилась у нас гораздо раньше матрешки, картошки, самовара и даже прежде крещения Руси. Самые ранние сведения о ней дают археологические находки.

На территории нашей страны самые древние останки домашней кошки, «кошки номер один», найдены на юге (не потому ли, что там больше искали?) — в Закавказье. При раскопках холма Кармир-Блур в Армении обнаружили развалины Тейшебаини, древней урартской крепости VII века до новой эры. Увы, Тейшебаини погибла в начале VI века до новой эры, во время штурма ее неприятелем, и никогда более не поднималась из руин. Но некогда это была великолепно оснащенная крепость с громадными кладовыми для хранения товаров, вина и хлеба; одних только сосудов для вина емкостью под тысячу литров каждый, наполовину вкопанных в землю, археологи насчитали четыреста штук.

В одном из винных сосудов был обнаружен скелет кошки. Трудно сказать, что ее туда занесло — то ли погналась она за мышкой, угодила сгоряча в пустой кувшин и не сумела выбраться назад, то ли пыталась спрятаться от огня. Маленькая трагедия сохранила для истории факт существования домашней кошки в древнем Урарту.

Останки «кошки номер два» также были найдены на юге нашей страны — в развалинах античного города Ольвии, заложенного греческими колонистами в Северном Причерноморье в том же, VII веке до новой эры. Археологи утверждают, что найденные в древней Ольвии кошачьи косточки преданы земле в VI веке до новой эры. Следовательно, уже около 2700—2600 лет назад домашние кошки бродили в жилищах обитателей наших краев, а появились впервые в них наверняка еще раньше. Домашние «мурлыки» древних ольвийцев были современницами самых ранних европейских кошек, вдохновлявших еще Эзопа на его нетускнеющие образы и сюжеты.

Урартийцы оживленно торговали с соседними странами, с греческими колониями в Северном Причерноморье и даже с Египтом. В кладовых Тейшебаини найдены египетские фаянсовые амулеты и другие ювелирные изделия, и полагают, что в Закавказье египетские предметы попадали именно через царство Урарту. Вместе с ними появилась здесь и домашняя кошка. Ведь Египет — центр, из которого домашняя кошка разошлась по всему миру.

Позднее, в римское время — на рубеже старой и новой эры, домашние кошки появляются, судя по археологическим находкам их костей, в других античных городах Северного Причерноморья — Танаисе, Нимфее, Пантикапее, Фанагории, Тиритаке. И везде они — обитательницы больших и богатых городов. В селищах

никаких следов кошачьего обитания не обнаружено.

А что же скифы, властители причерноморских земель, ближайшие соседи и современники греческих колонистов, знали ли они такого зверя, как домашняя кошка? Тончайшая ниточка — одна-единственная косточка домашней кошки, найденная археологами за всю историю раскопок скифских памятников, буквально символически удостоверяет: да, скифы имели представление о домашней кошке.

Эта редчайшая улика была найдена при раскопках скифского поселения, которое археологи скромно именуют Каменским городищем. В свое время — в V—III веках до новой эры — то был громадный город площадью 12 квадратных километров, столица степных скифов. Располагался он на левом берегу Днепра, против теперешнего Никополя.

А вот при раскопках Неаполя скифского, бывшего в те годы столицей крымских скифов, среди множества исследованных археологами костей животных не найдено ни одной кошачьей. Не правда ли, парадоксален археологический баланс — на все скифское золото, многочисленные украшения, предметы утвари и многие другие ценные в историческом смысле находки приходится пока что одна-единственная кошка. Верно, дорожили античные греки своими драгоценными домашними кошками и, оживленно торгуя со скифами всякой живностью, предметами рукоделия и ремесла, золотыми украшениями звериного стиля, ревниво берегли редчайших домашних зверьков для себя.

В начале новой эры путь от берегов Черного моря в суровые северные края был не очень гладким, а кошачье поголовье не отличалось изобилием, поэтому мода на кошек, да и сами они продвигались на север неторопливо. Тем не менее во II—V веках новой эры археологи отмечают появление домашней кошки в трех поселениях, существовавших на территории нынешних Одесской, Черкасской и Кировоградской областей. В каждом из этих поселений снова найдена одна-единственная кошачья особь! Насколько редким было в те времена это существо, говорят простые цифры — найденная в поселении Журовка ископаемая компания домашних зверей при единственной кошке включала целую свору — сорок три собаки.

В VI—VII веках новой эры кошка появляется в лесных краях — остатки ее найдены при раскопках мерянского поселения вблизи Ярославля, а также на территории Пскова. Приблизительно в это же время она объявляется в северо-западных краях — в Литве и Латвии. Археологи относят самые ранние находки прибалтийских домашних кошек к V—VIII векам новой эры.

В VII—IX веках это существо попадает в район Старой Ладоги, в тот же период оно было уже известно в Среднем Поволжье, а в X—XIII веках широко распространяется по землям и городам Руси. Археологические находки ее отмечены в Новгороде, Старой Рязани, Москве, Подмосковье, Киеве, кроме того, на востоке — в великом городе Булгаре.

Понятие «широко распространяется» применено здесь, конечно, условно, скорее в пространственном, нежели в количественном понимании. Ибо по-прежнему археологам встречаются лишь единичные кошачьи косточки, символически удостоверяющие существование в таком-то слое времени этого редкостного домашнего животного.

Зачем, однако, понадобилось столь детальное изложение последовательности времени и мест появления домашней кошки на Руси? В конце концов, ведь не о будоражащем золоте скифов или, скажем, блистательных сокровищах Тутанхамона идет речь!

Если полистать популярные да и научные издания с описаниями результатов археологических раскопок, можно заметить, сколько восхищенного внимания уделяется обычно находкам различных сокровищ и драгоценностей. «Сокровища викингов», «Золотые сокровища Колумбии», «Вновь обретенные сокровища» и многие подобные публикации сообщают о найденных золотых и серебряных ювелирных изделиях, украшениях, предметах быта, фигурках богов и животных, драгоценных камнях и прочих предметах, ценных не только своей принадлежностью к старине. Создается впечатление, что это предпочтительное восхищение древним золотом не совсем пропорционально его научной ценности и роли в раскрытии тайн истории цивилизации.

Между тем скромные обломки керамики или те же остатки костей домашних зверей часто могут сказать ученому гораздо больше о жизни и передвижениях древнего человека, нежели какой-нибудь массивный золотой шлем племенного вождя.

Автор полагает, что в этом отношении находки древних останков домашней кошки, надлежащим образом определенные во времени и пространстве, порой представляют редкую возможность выверить древнейшие связи племен и народов и пути их перемещений. Ведь распространение домашней кошки по странам и континентам началось в известное время — около четырех тысяч лет назад, — и шло из одного центра. Никакой другой домашний или дикий зверь не имеет сходной организованно развивавшейся истории.

В физике и медицине ученые используют так называемые меченые атомы, изучая, скажем, пути обмена веществ в организме. Почему бы не попытаться предложить домашней кошке роль своего рода меченых атомов в потоке истории? Вернемся, впрочем, к археологии.

Примечательные находки мурлыкающего зверя сделаны при раскопках погребений X—XI веков в Ярославском Поволжье. Ученые вскрыли там около шестисот курганов, из которых двести выделялись одной особенностью — в них найдены остатки жертвенных животных. И только в двух курганах из двухсот (интересно, что оба раза это были женские погребения) встретилось по одному-единственному в каждом кургане кошачьему существу, в то время как множество костей собак найдено в шестидесяти шести курганах, а лошадей — в девяноста трех курганах. Право, древние золотые клады открываются археологам чаще, чем скромные останки столь же древних кошек.

История домашней кошки на Руси будет неполной, если не упомянуть еще о двух любопытнейших археологических находках. Одна из них сделана при раскопках Старой Рязани — богатого древнего русского города, жестоко разоренного полчищами Батыя в 1237 году и более не поднявшегося из пепла на прежнем месте. Здесь интересны не столько найденные в слоях XII века остатки целой компании — семи кошек, сколько находка тонкой резной костяной пластинки в виде стилизованного изображения кошки. Полагают, что некогда она могла украшать весьма ценную вещь — переплет рукописной книги. Пластинка обнаружена в жилище, которое ученые склонны считать домом-мастерской древнего мастера-костореза.

Любопытно, что манерой исполнения этот первый на Руси кошачий портрет напоминает русскую деревянную резьбу более позднего времени. Будто и затейливые львы на наличниках русских крестьянских изб XVI века резаны той же привычной рукой, что древняя кошка на костяной пластинке из Старой Рязани. Когда-то считалось, что такую манеру резьбы занесло на Русь с Запада вместе с книжными картинками, но вот находка столь древнего кошачьего портрета заставляет пересмотреть это мнение.

Другая необыкновенная находка относится к тем же суровым и драматичным временам нашей истории — разорению древнего Киева в декабре 1240 года.

Целый комплекс обгоревших остатков домов разведан археологами в Киеве, все они сильно повреждены, но одно из жилищ, самое интересное, к счастью, сохранилось лучше других. Найденные в жилище замечательные своей редкостью и назначением предметы — заготовки и осколки всевозможных поделочных камней — дали основание назвать его «мастерской художника». Когда возник пожар, хозяев мастерской не было дома — запертый ими много веков назад уцелевший замок и по сей день крепко удерживает несуществующую дверь. Однако отлучились они не насовсем и даже не надолго, ибо внутри оставались многие ценные даже по нынешним меркам вещи, а главное — оставлено было взаперти живое существо, кошка. Тщетно пыталась выбраться она из огня, да так и погибла в горящем помещении — полуобгоревший скелет ее найден на полу мастерской.

Девочка, хозяйка кошки, не забыла о своей любимице и попыталась спасти ее. Неведомо как пробралась она сквозь пожар к родному дому — он был уже совсем рядом, но преодолеть последние метры ей не удалось. Девочка погибла у своего дома при обвале горящего здания. Подле жилища художника найден детский скелет, на руке у девочки сохранились три стеклянных браслета, а в кулачке, пожалуй, был ключ, рассыпавшийся в прах...

Позднее еще в одном сравнительно хорошо сохранившемся жилище тоже нашли скелет кошки. Остатки большого деревянного ларя и россыпь горелых зерен разных злаков на полу не оставляют сомнения в том, что там хранились запасы хлеба. И кошка, стало быть, погибла на службе.

Если отвлечься от романтики археологических находок и бросить меркантильный взгляд на кошку и вообще домашнюю живность Древней Руси, то выяснится нечто неожиданное. Сугубо официальные документы говорят о том, что кошка представляла в былые времена весьма ценное имущество и стоила она громадных денег. Вспомним, кстати, какие деньги ходили в старину на Руси.

Самой крупной единицей служила гривна, которая представляла чаще всего слиток серебра весом около 205 граммов. Естественно, что пользоваться гривной при повседневных расчетах было примерно так же удобно, как стрелять из пушки по воробьям. Поэтому гривна могла делиться на более мелкие доли — либо на двадцать частей (тогда они назывались ногатами), либо на пятьдесят частей (их звали кунами).

Ногата, не говоря уже о гривне, представляла собой немалые деньги. В древнем Киеве при князе Ярославе сооружалась церковь, но работа шла не так проворно, как того хотелось бы князю. Тогда он приказал возвестить на торгу, что за работу будут платить по ногате в день, «и бысть,— как сообщает летописец,— множество делающих». Выходит, что ногата была суммой, весьма даже солидной для дневного заработка. Поросенок или баран стоил в те времена ногату, раб — 5 гривен.

Не сохранилось прямых свидетельств того времени о цене, какую давали за кошку. Но до нас дошел иной замечательный документ, в коем точно определена относительная ценность по тогдашним меркам и кошки, и собаки, да и всех других домашних животных Древней Руси. Это своеобразный свод законов, который историки называют «Правосудье Митрополичье».

Еще в домонгольские времена в разных княжествах на Руси начали складываться свои, местные своды законов — «правды», по которым вершилось правосудие.

Позднее в землях, управлявшихся церковными властями, применялись свои судебники, объединившие и светские законы «Русской Правды» и, как говорили встарь, «правила святых отец о всяких винах церковных». К их числу и относится «Правосудье Митрополичье» — примечательный церковный судебник XIV века. Это один из древнейших русских исторических документов, где упомянута кошка как домашний зверь. Она появляется в статье, определяющей наказание — денежный штраф — за хищение домашних животных.

Естественно, что величина штрафа зависела от ценности украденного животного и косвенно говорила о его стоимости. Вот какие штрафы взимались со злоумышленников-татей в XIV веке: «За голубя платить 9 кун, за утку 30 кун, за гуся 30 кун, за лебедя 30 кун, за журавля 30 кун, за кошку 3 гривны, за собаку 3 гривны, за кобылу 60 кун, за вола 3 гривны, за корову 40 кун... за теля 5 кун, за барана — ногата, за поросенка — ногата, за овцу 5 кун, за жеребца — гривна, за жеребенка 6 ногат». Каковы цены? «Это уж вовсе, как говорится, ни в какие ворота»,— выразил изумление нашего современника открывшейся древней шкалой ценностей писатель В. Рич, посвятивший ей интересную работу.

Кошка оценивалась в три гривны — так же, как и незаменимый в крестьянстве вол. Кошка (как и собака) приравнивалась к трем резвым скакунам или к целому стаду баранов! Чтобы заработать 3 гривны, даже при сказочном жалованье, положенном князем Ярославом строителям древней киевской церкви, надо было трудиться, не разгибая спины, два полных месяца.

Видно, имелся свой крепкий резон у наших предков, отдавших первые по важности три места таким несопоставимым на сегодняшний взгляд существам. Одинаково незаменимы были они в крестьянском хозяйстве тех времен, выполняя каждый свою ответственную роль — вол тащил плуг земледельца, кошка хранила его хлеб, собака стерегла стадо и помогала на охоте.

Статьи о наказаниях за хищения домашней живности есть и в других судебниках. Если сравнить такие статьи из более ранней по времени написания «Русской Правды» XI века и созданного позднее «Правосудья Митрополичья», то выяснится, что они почти совпадают. И тут и там указан тот же перечень животных, те же штрафы, за одним лишь исключением — в светском судебнике отсутствует упоминание о кошке. Удивительный этот факт можно толковать таким образом — в XI веке кошка еще не была распространенным домашним существом, похищали ее крайне редко, и это не заслуживало специального упоминания.

Но уже к XIV веку кошка стала

заметным деловым домашним животным. Первыми оценили ее в этом качестве святые отцы и поставили под защиту подходящей статьи церковного свода законов. Но и тогда еще кошачье поголовье на Руси было невелико, о чем красноречиво свидетельствуют громадные размеры охранных штрафов.

Любопытно, что составителям «Правосудья Митрополичья» одной этой охранной статьи показалось недостаточно. Ведь кошку могут не только украсть, но и убить. На редкостное животное смотрели косо. Кошка — создание подвижное и любознательное, с вредоносными и бесовскими повадками, шныряет по чужим погребам, чуланам да птичникам, а владеют ею лишь богатые дома.

И вот в судебник включается единственная в своем роде во всем русском законодательстве статья: «А кто собаку убьет, ли кошку — вины гривна, а собаку даст вместо собаки, а кошку вместо кошки». Невольно вспоминаются суровые законы древнего Египта, каравшие смертью за убийство кошки, и средневековые указы принца Уэльского, бравшие под защиту это существо. Есть своя глубокая закономерность в таком уважительном отношении к домашней кошке в разных (но обязательно земледельческих) краях на определенном этапе истории.

Естественно, что такая дорогая живность была не по средствам даже сравнительно зажиточным людям, не говоря уже о бедняках. Но для бояр и князей такой внешне не показной зверь не мог, конечно, сравниться по своей декоративной привлекательности и производимому впечатлению с домашними медведями, сворами гончих псов, скакунами, охотничьими соколами или редчайшими тогда заморскими попугаями либо павлинами. И ведь все эти создания можно было показать в деле, чего никак нельзя сказать о кошке. Она блистает иными талантами и может быть достойно оценена лишь в сравнении с себе подобными.

Вернемся, однако, в XIII век. Именно к этому времени относится самое раннее упоминание о кошке в древних русских летописях. Суровыми были те времена и великими — потрясения. Недрогнувшей рукой вывел новгородский летописец скупые строки о трагических событиях голодного 6738 года от сотворения мира: «...что глаголати о бывшей на нас от бога казни? Яко инии простая чадь резаху люди живыя и ядяху... а друзии конину, и псину, и кошкы». Запиcи об ужасных бедствиях этого 1230 по современному летосчислению года встречаются и в других летописных списках. Не странно ли, что древние известные страницы истории безобидного домашнего существа всегда почти связаны с потрясениями в истории народа?

Уже в XV—XVI веках кошка постепенно становится достоянием и неименитых людей. Подтверждение тому — многочисленные археологические находки ее во многих местах, где проживали в старину простые люди.

Менялись владельцы кошек, менялось, соответственно, и отношение к этим проказливым созданиям. Теперь уже кладовые богатых бояр опустошались кошачьим населением окрестных селений и ремесленных слободок, что вызывало боярский гнев. Упоминание о кошке как о представляющей необычную ценность вещи навсегда исчезает из судебников, а попавшиеся с поличным в кладовых да в погребах пронырливые создания безжалостно караются.

Став на Руси существом, доступным всем, кошка обрела покровителей и почитателей в самых различных слоях общества. И сама выполняла возложенную на нее человеком работу. В XVIII веке дочь Петра I императрица Елизавета Петровна, обеспокоенная засильем мышей во дворце, прибегает к помощи кошачьих «варягов». Своим указом от 13 (число-то какое!) октября 1745 года она повелевает казанскому губернатору: «...сыскав в Казани здешних пород кладеных самых лучших и больших тридцать котов, удобных к ловлению мышей, прислать в Санкт-Петербург ко двору ея императорского величества с таким человеком, который бы мог за ними ходить и кормить, и отправить их, дав под них подводы и на них прогоны и на корм сколько надлежит немедленно».

«Того ради,— сообщает современник и свидетель этих событий,— по указу ея императорского величества и по определению генерала-лейтенанта кавалера и Казанской губернии губернатора Артемья Григорьевича Загряжского с товарищем, велено об оном в Казани в народ публиковать, и публиковано, и выставлены листы. И ежели кто имеет у себя таковых кладеных котов, оных бы, для скорейшего отправления, объявили в губернскую канцелярию конечно от публикования в три дни, опасаясь за необъявление, кто оных имеет, а не объявит, штрафа по указам...».

Со временем этот факт оброс невероятными деталями, тридцать котов превратились уже в триста, а санкт-петербургский дворец — в Эрмитаж. И даже в наши дни можно встретить как своеобразное эхо указа императрицы курьезные публикации о том, что триста котов охраняли Эрмитаж. Коты в Эрмитаже действительно были и есть даже сейчас, но это совсем уже особый разговор. И еще важнее, что почти у каждого, наверное, человека в России был, как и сегодня, в детстве свой игривый котенок.

В наше время обыкновенная кошка ничего не стоит. Тому, кто забирает лишнего котенка, еще и спасибо скажут. И мы, избалованные этой всеобщей распространенностью привычного зверя, совсем забыли его истинную ценность. Бывают, однако, в истории редчайшие моменты, когда она возрождается на миг во всей своей первозданной весомости.

Блокадный Ленинград... Тяжкие испытания выпали на долю людей. И не менее страшными были они для зверья, всегда сопутствующего человеку в его городской жизни. В дневниковых записях писателя Л. Пантелеева о блокадной зиме 1941—1942 года есть скупые строки об «...осажденном городе... где вымерли все кошки и собаки. Где вымерли даже мыши и птицы». Люди выстояли. Выстояли, победили и фактически начинали жизнь снова. Среди больших и малых примет возрождения городской жизни, увиденных Л. Пантелеевым в январе 1944 года, была и такая: «Котенок в Ленинграде стоит 500 рублей. Вероятно, приблизительно столько же он стоил бы до войны на Северном полюсе».

Если вспомнить, что зарплата, скажем, городского сторожа составляла тогда рублей 120, а килограмм хлеба продавался с рук за 50 рублей, то, может, и перетянут на весах истории эти ленинградские послеблокадные 500 рублей те щедрые 3 гривны, в которые оценивало кошку «Правосудье Митрополичье».

О ЧЕМ МОЖЕТ

Выставка «Интерьер в творчестве русских и советских художников», демонстрировавшаяся в Государственной Третьяковской галерее, продолжила ряд выставок-исследований, организуемых здесь в последние годы. Впервые была поставлена задача представить изображение интерьера в русской и советской живописи, графике и скульптуре в исторической перспективе — с XIV века до современности.

Выставка привлекла внимание исследователей к теме, мало изученной до сего времени, затрагивающей как специальные вопросы искусствоведческой науки, так и проблемы более широкого плана.

Одной из главных задач было, естественно, выявление эволюции жанра. История его развития в России весьма своеобразна. Интерьер как самостоятельный жанр не получает широкого распространения. Он появляется в русском искусстве лишь в отдельные кратковременные периоды и находится вовсе не на магистральной линии развития русского искусства. Однако факт его появления на том или ином этапе вполне закономерен и обусловлен многими причинами. Поэтому рассмотрение интерьера как жанра представляет безусловный научный интерес. Исследователь оказывается при этом перед необходимостью выявления его специфики, границ, места в ряду других жанров, анализа условий, вызывающих его возникновение и расцвет, наконец, причины спада интереса к нему.

Однако ограничиваться этой задачей значило бы сузить тему. Интерьер занимает большое место в произведениях художников. Он — важный компонент бытовых и исторических картин, многих портретов и натюрмортов.

Кроме того, как жанр интерьер складывается в русском искусстве лишь в начале XIX века, а интерес к его изображению и попытки его изобразить появляются за много веков до того, еще в древней иконописи.

Прежде всего интерьер в изображении художников многих эпох интересен с точки зрения познавательной. Перед зрителем предстали сотни произведений, в которых были запечатлены внутренние помещения древних храмов, дворцов и первые музейные коллекции, в большинстве своем не сохранившиеся до нашего времени, жилища дворян, купеческие комнаты и крестьянские избы, передающие обстановку и уклад протекавшей в них жизни, интерьеры заводских цехов и мастерских художников. Это — бесценный материал для историков культуры и быта, для писателей и драматургов, художников театра и кино, дизайнеров, актеров, режиссеров. Интересен он, конечно, и не только специалистам разных областей, но и самой широкой публике.

Но это еще не все. Тема интерьера связана с проблемой решения внутреннего пространства в произведениях изобразительного искусства, и вопрос этот имеет свою историю.

В иконах XIV — начала XVI века внутреннее помещение, как правило, еще не изображалось, а лишь обозначалось художником, иногда просто глухим черным пятном, предметами быта, иногда — архитектурными деталями, представленными будто бы в перспективе.

Изображение конкретных интерьеров появляется в искусстве в те периоды, когда в нем зарождается интерес к реальной действительности и явное стремление ее отобразить.

Такую тенденцию можно обнаружить, например, в иконописи XVII века. Интерьеры, запечатленные на иконах этого времени, подчас удивительно точны, исторически достоверны и, безусловно, свидетельствуют о знании художниками той поры законов прямой перспективы.

В начале XIX века наряду с официальной в ту пору линией академического искусства складывается направление, в основе которого лежит новая эстетическая концепция. Представление о прекрасном соизмеряется теперь с реально существующим в жизни. Концепция эта нашла свое претворение в творческой и педагогической деятельности замечательного русского художника А. Г. Венецианова. Будучи убежденным, что свои формы искусство должно брать из жизни, а не вырабатывать путем изучения высоких образцов старого искусства и отвлеченных теорий, главным он считал изучение натуры. Обязательным в школе Венецианова было наряду с прочими натурными штудиями рисование «внутренностей комнат и предметов, в комнатах находящихся». Писание интерьеров служило выработке у учеников определенных профессиональных навыков и знания законов перспективы.

На рубеже XIX—XX веков проблема решения внутреннего пространства приобретает новые своеобразные формы.

На смену господствовавшему в реалистическом искусстве XIX века принципу жизнеподобия приходит принцип условности, появляется стремление чисто художественно видеть, воспринимать и передавать реальную жизнь. При этом подчеркивается специфика различных видов искусства. В живописи утверждается картинная плоскость, особую выразительность приобретает цвет и линия.

Задача изображения на плоскости объемной формы и пространства, в частности внутреннего пространства интерьера, решается художниками этого времени подчас весьма необычно. Выставка давала возможность проследить все этапы развития этой проблемы в искусстве.

Есть еще один аспект темы интерьера, представляющий особый интерес,— это рассмотрение его как сферы духовной жизни. Интерьер — это среда обитания человека, некий микромир личности, изолирующий ее и так или иначе соотносящийся с окружающей жизнью.

Мир этот создан человеком согласно его вкусам и представлениям и вместе с тем в соответствии с этическими и эстетическими идеалами эпохи. Он неотделим от человека, сотворившего его, и в большой мере отражает его сущность, мироощущение и его время.

Интерьер может быть гармонично слит с личностью в единый образ, но в некоторых случаях чужд, а иногда даже и враждебен человеку, обитающему в нем.

Рассмотрение интерьера с этой точки зрения особенно интересно в портретах, позволяющих соотнести образ портретируемого и характер, роль интерьера, в котором он представлен.

Естественно, в пределах одной выставочной экспозиции трудно полно раскрыть тему интерьера. Но выставка очень помогла ее изучению. Рассмотрению одного из ее аспектов и посвящена публикуемая журналом статья.

РАССКАЗАТЬ ИНТЕРЬЕР

И. Гофман,
кандидат искусствоведения

Пожалуй, ни один период в истории русской художественной культуры не дает такой яркой и интересной картины для изучения роли интерьера в портрете, как рубеж XIX—XX веков. Однако прежде чем перейти к непосредственно интересующей нас теме, необходимо сказать несколько слов о взаимоотношении жанров портрета и интерьера в русском искусстве в целом.

Следует отметить, например, тот факт, что в произведениях замечательных портретистов XVIII века интерьер полностью отсутствует. На портретах А. Антропова, Ф. Рокотова, Д. Левицкого государственные мужи и знатные дамы в напудренных париках и парадных одеждах, при орденах и орденских лентах изображаются, как правило, на нейтральном фоне. Условное окружение, встречающееся в парадных портретах XVIII века, где иногда можно видеть некоторые элементы внутренних помещений — колонны, драпировки, мебель, еще нельзя считать интерьером. Это не среда обитания человека.

За редким исключением отсутствует интерьер и в портретах художников-передвижников В. Перова, И. Крамского, И. Репина и других.

Случайно ли это? Случайно ли, что в промежутке между этими двумя эпохами, в искусстве первой половины XIX века, интерьер весьма активно вторгается в портретный жанр?

Прекрасные героини парадных портретов К. Брюллова предстают уже не в условном окружении, а в роскошных будуарах или в вестибюлях величественных дворцов. Героини небольших портретов П. Федотова изображаются чаще всего в комнатах — в естественной для них среде.

Но при этом в работах крупнейшего портретиста начала XIX века О. Кипренского, в камерных портретах того же К. Брюллова, составляющих ценнейшую часть его творческого наследия, и даже у А. Венецианова человек изображается в интерьере крайне редко. Типичным в портретах этих мастеров остается нейтральный фон.

Здесь есть определенная закономерность. Это тесно связано с этическими и эстетическими воззрениями эпохи. И прежде всего — с определенным пониманием ценности человеческой личности.

В основе эстетики классицизма, получившей развитие в России XVIII века, лежит понимание ценности человека прежде всего как общественно значимой личности.

Для передвижников с их обостренным интересом к социальным проблемам эпохи ценность личности тоже в ее общественной значимости, в ее гражданственности, хотя художники-демократы вкладывают в это понятие совсем иной смысл.

Естественно, интимная, частная жизнь человека и в том, и в другом случае оказывается вне сферы внимания портретистов, а отсюда и отсутствие в их творчестве портретных изображений в интерьерах.

Интерес к «частному» человеку, к показу модели в определенной, конкретной среде, в домашней обстановке свидетельствует о формировании взгляда на личность, основывающегося прежде всего на понимании ее собственной ценности.

Такой взгляд получает распространение вместе с утверждением идеалов сентиментализма, а затем романтизма и ведет к развитию определенных тенденций в русском искусстве начала XIX века.

Однако романтизм в России не противостоит в своей основе классицизму. На то было много причин, заключенных в общественной и исторической ситуации эпохи. Романтические настроения лишь изменяют характер классических по существу образов, проникнутых высоким гражданственным пафосом, сообщая им лишь большую естественность, теплоту и поэтическую взволнованность.

Портрет первой половины XIX века еще глубоко связан с портретным искусством предшествующего периода. И стремление изобразить человека в интерьере, то есть представить «частного» человека в естественной среде, в быту, в окружении домашних вещей, хотя и появляется, но не становится ведущим и определяющим в портретной живописи того времени.

В конце XIX — начале XX века интерьер в портрете типичное явление. Почти все крупнейшие художники — В. Серов, М. Врубель, М. Нестеров, К. Сомов, А. Головин, Б. Кустодиев, З. Серебрякова и другие — создают замечательные портретные произведения, в которых интерьеру отводится существенная роль.

Одна из причин этого явления — общее стремление живописи к картинности, декоративности, зрелищности. Но не только в этом дело. Основная причина кроется в новом изменении этических и эстетических воззрений эпохи и в характере понимания ценности человеческой личности.

Крах народнических идей оборачивается для русского искусства рубежа XIX—XX веков утратой социальной заостренности и высокого гражданственного пафоса, присущих передвижникам. Искусство во многом сближается с романтизмом начала XIX века. Ему близок романтический пафос утверждения личности, ее субъективного мира, гораздо более сложного, чем раньше.

В неоромантических образах нередко появляется повышенная экспрессия, болезненная хрупкость или схематическая упрощенность и стилизованность. Объективный показ мира, углубленный анализ явлений сменяются передачей субъективного переживания происходящего. Творческая личность утверждается как «царь всего», «как единое светило,— по словам С. Дягилева,— озаряющее все горизонты».

Изображение человека в интерьере в конце XIX — начале XX века далеко не всегда говорит о стремлении художника запечатлеть своего героя непосредственно в бытовой обстановке, то есть в объективной реальности. Теперь интерьеру в портрете отводится более сложная роль — художник использует его для усиления образной характеристики и для выявления своего собственного, особого, не похожего ни на какой другой взгляда на мир.

Кроме того, изображение в интерьере позволяет портретисту заострить в произведении один из волнующих вопросов того времени — вопрос о взаимоотношении человека с окружающим миром, о его месте и роли в нем. Обратимся к примерам.

В портретных работах Серова интерьеру отводится огромная роль. При этом в разные периоды творчества характер и назначение интерьера в его портретах изменяются.

«Девочка с персиками» (1887) — одно из самых замечательных произведений молодого, двадцатидвухлетнего художника. Им открывается новый этап в русской портретной живописи. Серов создал в своем произведении образ светлого гармоничного бытия. И роль интерьера в раскрытии этого образа не менее важна, чем роль собственно портретного изображения.

Дочь известного мецената и любителя искусства Саввы Мамонтова Вера изображена в столовой гостеприимного мамонтовского дома в Абрамцеве, где собирались в ту пору все выдающиеся деятели русской культуры — музыканты, художники, артисты.

Серов пишет интерьер светлой комнаты абрамцевской усадьбы так, что зритель почти физически ощущает тепло солнца, его заливающего, и проникается атмосферой жизни этого дома. Мир, воссозданный художником на холсте, существует объективно, и он прекрасен сам по себе, вне зависимости от изображенной в нем девочки. Но она органично слита с ним в единый образ. Ее фигура гармонично вписана в пространство, окружена светом и воздухом, девочка живет в нем, проникнута его настроением.

Серов не случайно не называет свое произведение портретом Веры Мамонтовой, хотя она представлена вполне портретно. Его героиня при всей конкретности является олицетворением того светлого мира, где все исполнено душевного здоровья и радости бытия.

Таким был ранний, молодой Серов, ищущий, по его собственным словам, отрадного в жизни.

В «Портрете К. А. Коровина», написанном четырьмя годами позже, уже чувствуется некоторый отход от той прекрасной непосредственности, которой озарена «Девочка с персиками». Художник уже не воспринимает мир таким, как он есть, стремится избежать случайности в изображении и подходит к нему как художник, ставящий перед собой определенные задачи.

Интерьер в портрете К. Коровина не привлекает Серова сам по себе, а интересует лишь в той мере, в какой позволяет уточнить характеристику портретируемого. Это мастерская художника, человека особого образа жизни и стиля творчества. Пространство комнаты предельно сужено, сокращено. Намечено лишь то, что находится в непосредственной близости от модели,— раскрытая палитра, приколоченные к стенке в живописном беспорядке этюды, яркие подушки, разбросанные на тахте. Живописная свобода, раскованность ощущаются не только в том, что изображено в интерьере, но и в том, как размашисто, эскизно, «по-коровински» он написан. Здесь интерьер — реальная среда обитания изображенного на портрете человека, несет на себе печать его жизни и деятельности. Коровин слит с атмосферой своей мастерской и естественно живет в ней.

В портретах последнего пятилетия творчества Серова — М. Н. Ермоловой (1905), Г. Л. Гиршман (1907), О. К. Орловой (1911) — роль интерьера и его соотношение с портретным образом еще более меняются. В этот период в искусстве Серова исчезает непосредственность ощущения мира. Художника, воспринимающего жизнь цельно, полнокровно, как бы сменяет другой — острый портретист, смело, по его собственным словам, «делающий характеристики». И интерьеры в этих портретах — уже не живая среда обитания, хотя представлены они вполне реально и конкретно, а художественно осмысленное окружение, используемое портретистом для того, чтобы характеристики были как можно более точными.

В портрете Ермоловой интерьер очищен от всего бытового и случайного. В нем нет никаких предметов, кроме зеркала на стене, да и то оно не кажется здесь предметом бытового назначения, оно необходимо художнику при решении поставленных им задач: ему нужен пространственный фон, иллюзию которого создает зеркальная поверхность, нужны рама зеркала и отраженный в нем овальный портрет, чтобы выделить, усилить значительность вдохновенного лица актрисы.

Вообще же Серов стремится избежать передачи глубины реального пространства помещения. Окружение Ермоловой — это не сфера обычной человеческой жизни, это сфера искусства, где реальность теряет свою весомость, материальность, обретая особую духовность. Художник «уплощает» пространство интерьера, приближая как будто развернутые пол и стену к плоскости холста, на которой почти силуэтно изображена величественная как изваяние фигура трагической актрисы.

В портрете Гиршман интерьер, наоборот, сплошь заставлен предметами быта, переданными с большой точностью во всей прелести их форм и окраски. Но при этом нет ощущения живой связи их с человеком, обитающим здесь. Они, как и сама модель, лишь представлены зрителю. Причем представлены в удвоенном, утроенном изображении — отраженными в зеркале и блестящем стекле подзеркальника.

В этом портрете зеркалу отведена другая роль. С помощью отражений Серов создает на холсте прихотливую и сложную игру линий, форм, цветовых пятен, в которую оказываются вовлеченными и изящная, как статуэтка, фигура модели и изображение художника, пишущего портрет.

Лишь прекрасное лицо женщины, словно приподнятое над всей этой суетливой жизнью вещей, над сумятицей линий и пятен, написанное на фоне гладкой стены, исполнено красоты и гармонии.

Интерьер портрета Орловой поражает своей холодной изысканностью, строгой продуманностью. Он вполне реален — есть ощущение глубины пространства и того, что модель находится в нем. Но и здесь изображенное на холсте не похоже на конкретную жизненную ситуацию. Это скорее напоминает некий спектакль, остановленную мизансцену.

Стоящая на столике великолепная ваза севрского фарфора словно спорит благородством происхождения, красотой форм и цвета с самой моделью. А изысканная дорогая мебель демонстрирует не меньшее изящество и тонкость форм, чем аристократическая дамская ножка.

Интерьеры портретов Ермоловой, Гиршман, Орловой лишены теплоты и естественности. Они возведены в художественный образ, приобретающий черты портретного, проникнуты существом изображенных моделей и неотделимы от них.

В отличие от серовских все интерьеры в портретах Константина Коровина очень схожи. Художник, в основе творчества которого лежала импрессионистическая непосредственность видения мира, сохраняет на всю жизнь ту жажду «отрадного», которая присуща только раннему Серову.

Коровин любит помещать модели своих портретов в светлые комнаты с открытыми окнами, в которые заглядывает зелень сада, или на просторные террасы, залитые солнцем и наполненные воздухом, с букетами свежих цветов на столах. Он позволяет ощутить реальную глубину пространства помещений, где естественно и свободно живут изображенные им на портретах люди, ощущая радость бытия.

Интерьеры коровинских портретов представляют мир таким, каким видит и чувствует его сам художник, поэтому и портретирует он в отличие от Серова людей, только близких ему по духу. Герои портретов Коровина живут в одном с ним мире и воспринимают этот мир так же непосредственно и полнокровно, как и он сам.

Искусство рубежа XIX—XX веков, необычайно богатое творческими индивидуальностями, дает множество примеров самого различного соотношения модели и интерьера в портретах. Достаточно вспомнить произведения М. Врубеля и М. Нестерова, З. Серебряковой и Н. Альтмана, Б. Кустодиева и П. Кончаловского.

Но мы не ставим задачу рассказать в статье обо всех возможных вариантах образных решений интерьера в портрете. Думается, достаточно портретов В. Серова и К. Коровина, чтобы убедиться, как по-разному и как многообразно можно понимать роль интерьера при создании портретных характеристик.

Теперь подойдем к той же проблеме несколько с иной стороны. Постараемся выявить закономерности, благодаря которым разные художники одинаково понимают роль интерьера в портрете и соотношение его с образом портретируемого.

С этой целью рассмотрим портретные произведения мастеров, каждый из которых ярко индивидуален, но при этом входит в единую творческую группу, стоящую на определенных эстетических позициях. Остановимся на работах живописцев двух противоположных по своим установкам и эстетическим программам художественных объединений — «Мира искусства» и «Бубнового валета».

В портретах художников «Мира искусства» как нигде остро проявляется внутренняя сложность, раздвоенность их мироощущения. Романтики, мечтатели, стремившиеся излечить, спасти больной мир красотой, сделать ее, по словам А. Бенуа, «живой и общей», они оказываются, когда берутся за создание портрета, перед задачей весьма для них непростой. Убежденные в том, что искусство призвано творить лишь прекрасное, они должны были запечатлеть в портрете своего современника, то есть отразить конкретную реальность, которая представлялась им отнюдь не такой прекрасной, как им хотелось бы, а дисгармоничной, исполненной внутренних противоречий.

«Мирискусники» избегают в портретах изображения модели в конкретной среде, в быту, хотя интерьер как жанр привлекает их и занимает в их творчестве существенное место. Портреты в интерьере у этих мастеров редки, но все же есть и представляют большой интерес, так как в них, подчас вопреки желанию художников, обнажается то, что остается скрытым в стилизованных станковых картинах «мирискусников» и в их работах для театра.

В раннем автопортрете (1898) К. Сомов изобразил себя полулежащим на изящной, в стиле рококо кушетке в позе спокойно отдыхающего человека. Правильные линии прихотливо изгибающихся форм мебели художник стремится согласовать с мягкими движениями своего расслабленного тела, как бы желая сообщить ему ощущение покойной неги, к которой располагают эти формы.

Однако Сомову не удается достичь желаемого. Портрет лишен внутренней цельности и проникнут ощущением дисгармонии. А образ юного художника — его застывшее лицо, остановившийся тревожный взгляд, странно свисающая безжизненная рука — свидетельствует о том, что он отнюдь не расположен к покою и неге. Человек не органичен среде, в которой находится, да и сама она надуманна, искусственна.

Работа другого художника того же объединения, Л. Бакста, «Портрет С. П. Дягилева с няней» (1906) отличается от сомовского автопортрета по характеру, задачам, масштабу, но в соотношении человека и окружающей его среды есть та же неорганичность, та же противопоставленность.

Интерьер комнаты, в которой изображен Дягилев, написан живо, непосредственно, в широкой, свободной манере. Художник позволяет ощутить атмосферу незатейливой спокойной жизни, протекающей в этом доме, душа которого — добрая старушка няня, скромно сидящая в глубине у стены. Но сам портретируемый — вне этого мира. Его респектабельная фигура, помещенная на передний план, представлена не в пространстве комнаты, а как бы перед ним. Весь облик Дягилева — его костюм, манера держаться, энергия, ощущаемая в движениях,— выявляет в нем человека иного мира — делового, активного, наполненного другим ритмом, другой сутью. Интерьер — это образ его милого доброго прошлого, с которым он не только уже не связан, но которому противопоставлен.

И еще один пример. Снова яркая, своеобразная творческая личность, иное по своему характеру и живописной манере произведение, но то же мироощущение, та же эстетическая позиция. «Автопортрет» А. Головина (1912).

Головин — художник праздничный, создающий в своих произведениях сияющий красками мир красоты, но при этом остро ощущающий дисгармонию современной ему жизни. Поэтому в его искусстве всегда чувствуется некая двойственность. Безупречное мастерство, изысканность красочных созвучий, прихотливое изящество линий в произведениях художника доставляют большое эстетическое наслаждение, радость. Но холодная «очищенность» его искусства, напряженность и жесткость манеры часто настораживают, тревожат.

Головин представляет себя в автопортрете в светлой, залитой солнцем комнате с красивым, пышным букетом пионов на столике. Художник стремится объединить себя с тем радостным свет-



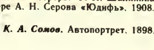
В. А. Серов. Девочка с персиками. 1887.



П. П. Кончаловский. Семейный портрет (сиенский). 1912.



А. Я. Головин. Портрет Ф. И. Шаляпина в роли Олоферна в опере А. Н. Серова «Юдифь». 1908.



К. А. Сомов. Автопортрет. 1898.





И. И. Машков. Дама с контрабасом. 1915.



Л. С. Бакст. Портрет С. П. Дягилева с няней. 1906.

лым образом бытия, который рождает интерьер. Он пишет свое лицо, одежду в той же цветовой гамме. Совсем близко ставит букет бело-розовых цветов. Однако его фигура кажется выдвинутой из пространства интерьера. Свет не окружает ее, а остается сзади и только сбоку освещает часть головы, оставляя лицо с тревожным взглядом остановившихся глаз в полутени. Состояние внутренней напряженности, особой парадной представительности лишает образ тепла, естественности и простоты, к которой, казалось бы, располагает интерьер. Снова — двойственность, дисгармония.

Если же мы обратимся к другой портретной работе того же Головина, в которой создан сценический образ актера,— к портрету Ф. И. Шаляпина в роли Олоферна в опере А. Н. Серова «Юдифь» (1908), то сможем убедиться, как свойственное автопортрету ощущение двойственности здесь исчезает. Могучая фигура Шаляпина — Олоферна органично вписана в неглубокое пространство шатра, украшенного коврами, и естественно живет в нем, сливаясь в цельный художественный образ.

В мире вымысла, в мире искусства, и только в нем, по мысли художников этого объединения, оказывается возможным достичь гармонии человека с его средой.

Классически выражено кредо «мирискусников» в решении образа современника в конкретном реальном окружении, в портрете — «Человек в очках» М. Добужинского (1905—1906).

Известный художественный критик К. А. Сюннерберг изображен в своей комнате. Но по существу интерьера как среды обитания этого человека здесь нет. В узкой полоске комнатного пространства едва помещается, словно прижатая к окну, фигура Сюннерберга и стопка книг на подоконнике. А заполняет все панорама города за стеклами широкого окна. Однообразные уродливые строения — обезличенный внешний мир — как-будто вторгаются в дом, лишая человека интимного, личного мира, его «я».

В портретах художников «Мира искусства», как видим, интерьер играет важную психологическую роль, позволяя острее ощутить сложность отношений человека с окружающим его миром. И если в поздних портретах Серова интерьер, как отмечалось, сливаясь с портретируемым в единый образ, то в произведениях «мирискусников» интерьер приобретает, говоря условно, характер «антипортрета».

Для живописцев, входящих в объединение «Бубновый валет», интерьер — вообще понятие условное, ибо внутренний мир человека, его душевный строй, вкусы, представления о прекрасном — вне их интересов. Они избегают всего того, что говорило бы об эмоциях и душе человека, фиксируя внимание на выразительности самой формы человеческой фигуры, ее строении, пропорциях.

Но тем не менее в творчестве художников «Бубнового валета» нередки портретные произведения, где модель представлена в интерьере. И роль его при этом оказывается весьма своеобразной, вполне в духе их эстетической программы, призванной эпатировать мещанские буржуазные вкусы и утверждать здоровое, лишенное рефлексий искусство и новое понимание человека.

Интерьер в портретах художников «Бубнового валета» — это некая предметная среда. Изображение модели в этой среде дает возможность наглядных сопоставлений, цель которых — убедить зрителя, что человек есть предмет среди предметов, вещь среди вещей, что их форма и цвет могут поспорить друг с другом, и чей образ выразительнее еще неизвестно.

Почти с программной ясностью демонстрирует эти положения портрет жены, исполненный И. Машковым и названный им «Дама с контрабасом» (1915). Интерьер комнаты с голубоватыми обоями вполне конкретен. Можно даже составить определенное представление о вкусах и интересах живущих здесь людей — хорошая мебель, картина на стене, пианино. Есть ощущение и глубины пространства. Но в то же время все здесь условно и даже несколько комично. Пространство комнаты сплошь заставлено предметами, не имеющими между собой никакой смысловой связи: контрабас, две огромные тыквы, поставленные одна на другую, и среди них — женщина, не имеющая отношения ни к контрабасу, ни к тыквам, старинное кресло. На смену смысловым, сюжетным связям в картине приходят другие, чисто зрительные.

Румяное круглое лицо женщины по форме и цвету схоже с яблоками в корзине и с розами, положенными в кресло. А ее полная фигура с перетянутой талией — это основной пластический мотив, варьирующийся многократно в разных по происхождению, характеру и назначению предметах: в формах органического мира — в конфигурации из двух тыкв разного цвета, в формах бытовой вещи — кресла со спинкой из золотистой карельской березы, в формах музыкального инструмента — предмета, связанного с духовной сферой жизни человека. Здесь в красно-коричневом большом контрабасе основной пластический мотив получает свое совершенное воплощение. Художник усиливает его звучание, повторяя силуэт контрабаса отраженным в блестящей поверхности черного пианино.

Форма, варьируемая во многих вещах, сама по себе рождает образ некоей основательности, внутренней значительности, при кажущейся громоздкости по-своему гармоничный и ясный. Именно это составляет содержание и портретного образа. То есть с помощью бессюжетного построения в интерьере художник создает портрет, раскрывающий и характер изображенного человека, и в некотором роде образ его бытия.

В более сложной роли выступает интерьер в «Семейном портрете» (сиенском) (1912) П. Кончаловского, другого яркого и своеобразного мастера «Бубнового валета».

В строгом кубе комнаты изображены разные предметы прямоугольной формы. Они связаны с элементарным понятием «дом», жилье человека,— это стены, дверной проем со ступенями, стол, стулья, шкафчик, лежанка.

Заполняя неглубокое пространство интерьера так же четко, как вещи, расставлены, рассажены люди, и этим подчеркивается их «вещность». Размеры человеческих фигур, их положение и место в композиции, соотношение с фигурами других людей и вещами указывают на их разную роль и значение в понятии «семья».

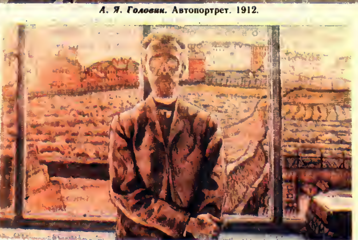
Все формы схематичны, обобщены. Кончаловский упрощает художественный язык живописи, стремясь вернуть его к лаконизму древнего искусства, создавшего образы глубоко жизненного содержания. Станковая картина приобретает у него характер настенной росписи. Сцена в интерьере оказывается лишенной камерности, интимности. Художник ищет средства создания цельных, величественных образов. Всем строем, всем характером изображения он утверждает человека в важности его предназначения в жизни. Интерьер при этом приобретает глубокое смысловое содержание — он становится олицетворением самого понятия дома как обиталища семьи.

Многообразие, многозначимость роли интерьера в портрете рубежа XIX и XX веков отражает психологическую сложность переходной эпохи, поиски различных путей в решении волнующих вопросов этого времени.

Тема, к которой мы обратились, никогда не была до сего времени предметом исследования. Это первый опыт рассмотрения интерьера в связи с проблематикой портретного жанра. Вопрос этот, на наш взгляд, интересен и требует глубокого изучения. Он ставит перед необходимостью осмысления не только общих процессов искусства, но и многих других проблем общественной и художественной жизни той или иной эпохи.



А. Я. Головин. Автопортрет. 1912.



М. В. Добужинский. Человек в очках. Портрет К. А. Сюннерберга. 1905—1906.

В 1981 году исполнилось сто лет со дня рождения выдающегося советского географа, революционера ленинской гвардии Николая Николаевича Баранского, Николая Большого — под таким именем знали его в партии до революции. Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР, член-корреспондент АН СССР, почетный член многих географических обществ мира, автор более пятисот работ по экономической географии, страноведению, картографии, школьной географии, он прожил долгую, яркую жизнь.

Десятки миллионов советских людей познавали свою страну по его школьному учебнику «Экономическая география СССР», несколько поколений географов воспитаны профессором МГУ Баранским. И ныне его многочисленные ученики продолжают дело учителя. С одним из них — доктором географических наук, профессором, лауреатом Государственной премии СССР Яковом Григорьевичем МАШБИЦЕМ — беседует наш специальный корреспондент Зиновий КАНЕВСКИЙ.

Мы географию учили по Баранскому

Корреспондент: — О людях такого масштаба, как Николай Николаевич Баранский, обычно говорят: «Явление». Как сформировалось то, что мы называем «явлением Баранского»? Где его корни?

Я. Г. Машбиц: — Если отвечать коротко: в Сибири. Николай Николаевич очень гордился тем, что он сибирской породы. Родился и вырос Баранский в Томске, с юных лет постигая то, что зовется Сибирью. Вольнолюбивый, не знавший крепостного права край, обитатели которого, как писал он в своих мемуарах, были напрочь лишены «холуйского стремления услужить начальству», страна каторги и ссылки, сибирские просторы, своеобразие суровой земли, характера и широкой души сибиряков — вот на каком фоне проходило формирование идей и самой личности Николая Николаевича. А поскольку его отец был просвещенным и прогрессивным человеком и в семье всегда сильны были революционные настроения, нет ничего удивительного в том, что юный Баранский избрал для себя путь профессионального революционера.

Баранскому был 21 год, когда он организовал Сибирскую группу революционной социал-демократии искровского направления. Его видели и слышали рабочие, крестьяне, студенты Сибири и Урала, Киева и Харбина (впоследствии он подсчитал, что за годы перед революцией проделал по России 200 тысяч километров!). Баранский выступал с сообщением о деятельности партийной организации Сибири на Таммерфорсской конференции, где познакомился с Лениным. Николая Большого не раз арестовывала полиция, трижды его заточали в тюрьму, но годы подполья только закаляли характер, помогали становлению будущего исследователя-мыслителя.

Корреспондент: — Как начал профессиональный революционер Баранский свою жизнь в географии, какое место занимала в его исследовательской деятельности революционная теория?

Я. Г. Машбиц: — В самом начале века Николай Николаевич провел первые научные изыскания — по поручению Алтайского отделения Российского географического общества обследовал быт новоселов-переселенцев села Чистюнька. Я недавно внимательно перечитал эту первую его научную работу (она была опубликована в 1907 году) и прямо-таки диву дался, сколь остро понимал он уже тогда тонкие связи между природой, хозяйством, человеком, социальным укладом жизни, этническим составом населения, словом, понимал географию как будущий крупнейший специалист по «высшему синтезу» этой науки, изучающей «все, от геологии до идеологии»! Однако миновали почти два десятилетия, прежде чем он вплотную и навсегда занялся этой древнейшей научной дисциплиной.

В Томском университете он начинал как будущий правовед, но был исключен за революционную деятельность. Затем Баранский постигал экономическую географию в повседневной жизни, в самой ее гуще. Учась в 1910—1914 годах в Московском коммерческом институте (нынешний Институт народного хозяйства имени Плеханова), увлекался теорией вероятностей, математической статистикой и таким неожиданным, казалось бы, сюжетом, как «Германский имперский банк». Едва свершилась революция, пропагандист Баранский стал читать лекции в рабочих клубах, а позднее — в Коммунистическом университете, знаменитой «Свердловке». Это были лекции по экономической географии новой России.

В ту послереволюционную эпоху экономическая география была, если можно так сказать, всюду, она была остро осязаемой и сугубо предметной. Сами лозунги были насквозь пропитаны ею: «В Донбасс — за углем!», «В Баку — за нефтью!», «На Украину — за хлебом!». Эта практическая география захватывала Баранского, становилась для него новой и уже пожизненной профессией. Он учил других и истово учился сам, превращаясь из статистика в географа широкого толка.

Одновременно, начиная с 1921 года, Николай Николаевич состоял членом коллегии Наркомата Рабоче-крестьянской инспекции (РКИ). «Особенно увлекала меня,— вспоминал он много позже,— работа по привлечению рабочих к контролю над деятельностью советских учреждений и предприятий. Это был настоящий «кусок социализма», и именно мне было поручено руководить им». Однако научная работа, к которой всей душой тянулся Баранский, не встречала понимания у его прямого начальника. Совсем иное отношение к себе ощущал он у председателя Совнаркома.

Однажды Ленин вызвал к себе Баранского и предложил ему пост заместителя наркома РКИ. Николай Николаевич ответил, что хотел бы основательно заняться работой в области экономической географии и что он уже пишет книгу на эту тему. Ленин спросил: «А конспект у вас есть?» и услышал в ответ: «Да, есть». Подумав, Ленин сказал: «Ну что же, тогда это серьезно». В 1924 году Баранский создал первый марксистский учебник экономической географии страны (книга увидела свет в 1926 году).

Творческий марксизм пронизывал всю работу Баранского-географа. Восприняв дух этого учения, он не мог не сформулировать (поначалу — для себя) таких построений: все географические концепции должны быть историчными, для многих стран и народов глубинные корни, обычаи, традиции порой бывают важнее, чем обеспеченность данной территории природными ресурсами. Коренной сибиряк, он глубоко ощущал, например, роль трудовых навыков населения, передающихся из поколения в поколение, и никогда не сбрасывал со счетов подобных, казалось бы второстепенных, факторов.

Уже будучи маститым ученым, Николай Николаевич проделал своеобразную исследовательскую работу: перечитал все труды Маркса и Энгельса, выделяя в них все, что имеет прямое отношение к географии. Оказалось, что семь процентов объема работ основоположников марксизма связано с географией, с характеристикой стран и народов. Баранский мечтал опубликовать когда-нибудь антологию, которая вобрала бы в себя все «географическое» из трудов и переписки Маркса и Энгельса.

Баранский стал крупнейшим реформатором современной географии именно потому, что всегда веровал в творческий характер марксизма-ленинизма. Это помогало ему строить географию так, чтобы она как можно лучше и полнее отвечала запросам общественной практики — «от страны до колхоза». Должен подчеркнуть, что тема «Марксизм и география» не утрачивает своей актуальности. В современной западной географии возникло новое направление под названием «радикальная география». Некоторые зарубежные ученые критикуют традиционную географию за отрыв от жизни, за уход от острых социальных проблем. Надо радикально изменить отношение к действительности, призывают они, изучать противоречия между районами, изучать группы людей, которые по-разному получают от «пирога» мирового богатства. При этом радикалы выступают с позиций «обновленного» марксизма, утверждая, будто классики марксизма были политиками, стратегами, уделявшими основное внимание классовой борьбе, а не таким глубинным категориям, как территория, ее ресурсы, их использование.

Нет! — всем своим творчеством как бы отвечает им Баранский. Маркс и Энгельс великолепно представляли себе эти категории, а Ленину принадлежит блестящий анализ именно порайонного развития капитализма и в России, и в США. У Ленина можно найти массу тонких географических наблюдений и построений.

Корреспондент: — Какая ситуация существовала в географии двадцатых годов, когда в нее пришел Баранский?

Я. Г. Машбиц: — Один из видных современных западных географов, Престон Джемс, писал о Баранском десять лет назад: «Для развития географии в Советском Союзе он был самым подходящим человеком именно в этой стране и именно в это время». Можно добавить, что не только «в этой стране»,— Николай Николаевич был фигурой мирового масштаба. Что же касается нашей страны, то в двадцатые годы она переживала эпоху становления, возрождения. Тогда вставали вопросы организации высокоразвитой процветающей России, освоения ее во многом еще совершенно не изученных и нетронутых богатств, подъема ее национальных окраин.

Однако и русская, и мировая география того времени при характеристике природы, экономики, населения страдали откровенной описательностью. Хуже всего то, что при этом одно отграничивалось от другого, все расставлялось «по полочкам», связной картины не получалось и получиться не могло. В такого рода географии человеку и его проблемам просто-напросто не находилось места. Описательность заставляла географию «работать» в основном на культуру, на самое общее образование, не более. Необходим был ученый-новатор, который развернул бы старейшую и далеко еще не сказавшую последнего слова науку фронтом к практике. Таким революционером стал Баранский и оставался им до конца. Да, это не расхожая фраза. За несколько дней до смерти, в ноябре 1963 года, Николай Николаевич записал своим столь памятным всем его ученикам

почерком: «Посоветую только одно, а именно — сделать географию общенародной наукой».

Корреспондент: — Теперь, когда мы уже многое узнали об идеях Баранского, хотелось бы услышать о его главном географическом «кредо».

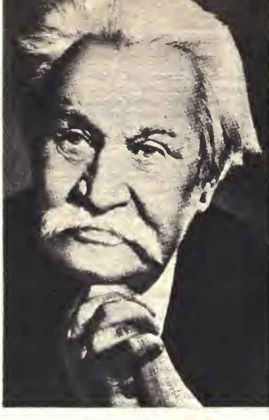
Я. Г. Машбиц: — Такой начитанный, глубоко знающий множество научных дисциплин, тонко чувствующий природу человек, как Николай Николаевич, пришел к пониманию сущности всей системы географических наук. Добавлю — сложнейшей системы, хотя и сегодня это осознают далеко не все. Понимал он ее как систему, имеющую два равноправных крыла, чего, пожалуй, нет ни у одной другой науки: естественно-историческое, природное крыло (физическая география) и социально-экономическое (экономическая география). Когда оба крыла работают дружно, птица-география, чудо-птица — в высоком полете. Если же крылья машут вразнобой, получается то, против чего всю жизнь сражался Баранский. Для него были равно неприемлемы внеприродная, до тошноты набитая цифирью экономическая география (он называл ее «кашей с гвоздями») и педантичная физическая география, скучно перечисляющая те или иные природные объекты без попытки соединить их на конкретной территории, с ее хозяйством и людьми. Николай Николаевич, обожавший афоризмы и образную речь, любил повторять, что экономическая география не имеет права быть «противоестественной», а физическая — «бесчеловечной». И если заходил разговор о природе, существующей якобы вне человека, он восклицал: «Человека забыли!».

В своих трудах Баранский призывал всячески развивать в людях географическое мышление, причем речь шла вовсе не об одних только географах, но и о планировщиках, хозяйственниках, снабженцах... А это означало — будить географическую мысль, воспитывать соответствующую жилку в каждом человеке. Ни охрана природы, о чем в те времена только-только начинали говорить, ни добротное ведение хозяйства не возможны без такой жилки. География, повторял Баранский,— комплексная наука, и в этом истинная ее красота. В географии, учил он, нельзя играть каждым пальчиком в отдельности — чтобы она звучала мажорно и мощно, нужно играть мажорными мощными аккордами!

Любые описания, природные ли, экономические ли, обязаны быть всеохватными, однако ни в коем случае не «всеядными». Мы не смеем уподобляться неграмотным аборигенам, которые «что видят, то и поют», настаивал Баранский. Необходимо научиться вычленять главное, уметь генерализировать, то есть отбирать наиболее важное — в такой генерализации видел Николай Николаевич «нить Ариадны».

Корреспондент: — Приходилось не раз читать, что наиболее ярко талант Баранского проявлялся в страноведении. Именно страноведческим его работам присущи глубина мысли, широта взглядов, литературный блеск. Расскажите, пожалуйста, теперь о Баранском-страноведе.

Я. Г. Машбиц: — После окончания Великой Отечественной войны (во время которой он потерял любимого сына, талантливого молодого ученого, а сам, находясь в эвакуации, в Казахстане, изучал производительные силы и ресурсы этой республики) Николай Николаевич опубликовал классическую работу «Страноведение и география физическая и экономическая». Глубоко и прозорливо рассмотрел он суть двуединой системы своей науки, оценил вклад каждой из ее полноправных частей в создание произведений «высшего синтеза». Страноведение, по Баранскому, являет собою важное звено, направляющее развитие всей системы. Оно — старейшая ветвь географии.



В современном мире существуют и развиваются две сотни государств, все они взаимосвязаны; события в стране, названия которой еще вчера никто не мог произнести, сегодня уже привлекают всеобщее внимание. Возрастает поток информации, и очень сложная задача географа-страноведа вырисовывается предельно четко: обеспечивать население своей страны разнообразными сведениями о других странах. Эта информация должна быть достоверной, тщательно отобранной, целенаправленной, а если речь идет о популярной работе, то она просто не имеет права быть скучной!

Особое место в его творчестве много десятилетий занимали Соединенные Штаты Америки. Баранского остро интересовал опыт американцев по освоению территории и ресурсов, он уделял большое внимание американской географической науке, а в 1948 году опубликовал собственноручно переведенный капитальный труд А. Боли «Северная Америка» (Николай Николаевич, к слову сказать, владел доброй полудюжиной иностранных языков). Баранский великолепно знал и — что, наверное, еще важнее — чувствовал эту страну. США оказались своеобразным полигоном, на котором он отрабатывал собственные страноведческие концепции.

Столь широкие интересы Николая Николаевича, естественно, не могли не найти выхода сугубо практического, издательского. Он всю жизнь оставался пропагандистом, редактором, рецензентом, был тесно связан с педагогическими, политическими, научно-популярными издательствами. Много раз обращался в правительственные органы с настоятельной просьбой создать в стране специализированное географическое издательство, и в 1945 году оно было организовано — «Географгиз» (ныне влившийся в издательство «Мысль»). После войны Баранский возглавлял географическую редакцию издательства «Иностранная литература». Тем, что наш самый широкий читатель получал и получает множество интересных переводных книг по географии, он также обязан Николаю Николаевичу.

И еще: он привел в науку другого Николая Николаевича, инженера Колосовского (в 1981 году исполнилось 90 лет со дня его рождения), будущего автора учения о ТПК, территориально-производственных комплексах. Именно Баранский явился «крестным отцом» концепции Колосовского, получившей мировое признание. Термин ТПК вошел в важнейшие государственные документы, им широко оперируют ученые и хозяйственники, это слово, как слова «чернозем» или «спутник», прочно вошло в мировую терминологию, учение о ТПК — один из крупнейших вкладов советской науки в мировую географию. Но это уже иная тема, заслуживающая особого разговора.

Корреспондент: — Больше трех десятилетий Баранский был преподавателем и профессором МГУ. Что можно сказать об этой поре его жизни?

Я. Г. Машбиц: В МГУ Николай Николаевич пришел в 1929 году «по ходатайству» комсомольцев, успевших познакомиться с его идеями. Молодежь решила пригласить Баранского читать лекции на географическом отделении физико-математического факультета (позже в университете был создан географический факультет, Николай Николаевич вместе с известным физико-географом А. А. Борзовым стал одним из его организаторов).

В МГУ Баранский проработал (с двухлетним перерывом во время войны) до самой кончины. В течение ряда лет читал лекции в Педагогическом институте, в Промышленной академии, в Московском государственном институте международных отношений, в высших партийных учебных заведениях.

Где бы и что бы ни преподавал Баранский, он мгновенно обрастал учениками, любимыми и любящими, начинал организовывать семинары, экспедиции по изучению производительных сил, «выдавать» идеи и увлекать ими окружающих. Готовя кадры будущих географов, ученых и педагогов, регулярно выполняя задания Госплана, Николай Николаевич работал в университете над краеугольными вопросами теории экономической и социальной географии, последовательно включая эти проблемы в читаемые им курсы, в создаваемые учебники (в 1935 году он довольно неожиданно написал учебник... физической географии для седьмого класса).

Самое время сказать, что в 1934 году вышло известное постановление о преподавании географии в школе. Николаю Николаевичу поручили написать учебник экономической географии СССР, его соратнику по факультету профессору Ивану Александровичу Витверу — учебник экономической географии зарубежных стран. Постановление ориентировало авторов будущих учебников на то, чтобы географическая теория сочеталась с предметным изображением стран и народов, районов и городов. Важным требованием было: увлечь читателя-школьника, а не вызвать у него нелюбовь к географии. Баранский и Витвер создали замечательные учебники. Ровно двадцать лет, с 1935 по 1955 год, наши школьники учились «по Баранскому», 16 изданий выдержал его учебник, переведенный на 29 языков и удостоенный в 1952 году Государственной премии СССР.

Принципиально новым разделом постановления о школьной географии был вопрос о карте, о необходимости ее изучения. Николай Николаевич любил карту с юных лет, со времен романтических детских игр. Карта — ведущий инструмент познания мира, начало и итог любого географического исследования, альфа и омега географии. Все исследования начинаются с детального изучения карт, их анализа, а завершаются составлением новых карт. По емкости заключенной в них информации, по наглядности, образности и четкости изображения они не имеют себе равных. В школе, в вузе, при проектировании и ведении хозяйства, в военном деле — всюду нужна карта, и возможности картографии как ветви географии неисчерпаемы. Нам отпущены малые объемы текста, говорил Николай Николаевич, и нужно уложить в них самое главное о проблеме, о стране, о районе, да еще вместить все это в мелкомасштабную карту. Значит, здесь, как нигде, необходима генерализация, отбор. Искусству такого отбора он и учил своих учеников.

Искусство отбора, искусство преподавания, искусство описания... Последнее было одной из сильнейших сторон Баранского. Школьный

учебник он написал ярко, красиво, доступно, научность прекрасно сочетается в нем с литературной образностью. Николай Николаевич всегда стремился к художественным, мастерски исполненным характеристикам стран, городов, народов, хозяйства, природы. Ныне это искусство почему-то начинает забываться, нередко мы читаем очерки и книги, написанные словно «на одну колодку»,— не чувствуется своеобразия, специфики территории, а ведь как раз на этих категориях базируется образность географических описаний. Русской классической географии неизменно была свойственна высокая художественность, и Баранский всегда ратовал за нее. И при этом учил: «Не одно вместо другого, а одно вместе с другим».

Корреспондент: — Как развиваются идеи Баранского последующими поколениями наших географов?

Я. Г. Машбиц: — Мы, его ученики, очевидно, пристрастны, ибо очень любим Николая Николаевича, любим самую память о нем. Ему порой бывало нелегко. Его не раз жестоко критиковали вульгаризаторы, они объявляли, будто географизм — это отрыв от политики. Отраслевики попрекали его тем, что он, дескать, далек от реальной экономики, а ведь Баранский, особенно в последние годы, призывал считать и оценивать все «до рубля» (вот вам диапазон — от высшей красоты науки географии до скрупулезной оценки). Он вплотную подошел к необходимости оценивать рублем природные условия и географический способ ведения хозяйства. И то, что мы наблюдаем сегодня, можно смело называть прямым развитием его идей.

Когда Баранский ратовал за всемерное совершенствование страноведения, он одновременно разрабатывал схему экономико-географической характеристики области. Однако время идет, и если механически, хотя и любовно, следовать этой схеме, то Швеция неизбежно окажется похожей на Италию, а Италия — на Парагвай! Мы, ученики Баранского, Витвера, Колосовского, развиваем концепцию так называемого проблемного страноведения. Ведь хозяйство резко усложняется, в производстве тех или иных продуктов участвуют десятки стран, сотни и тысячи предприятий на всех обитаемых континентах Земли — так углубляется международное разделение труда. И схема, разработанная тридцать — сорок лет назад, может превратиться в примитивный статистический материал. Разве сам Баранский одобрил бы это?! Вот почему один из наиболее одаренных его учеников, покойный ныне профессор И. М. Маергойз, начал в шестидесятых годах характеризовать страну, область или район не «от А до Я» (как говорил Баранский, «всем сестрам по серьгам»), а выделяя ключевые вопросы и проблемы, «нанизывая» на них экономико-географическую характеристику. Иными словами, генерализируя — совершенно в духе Баранского!

Потенциал его велик, он будет оказывать прямое воздействие на умы географов и на саму географию еще долгие десятилетия. Словно бы вчера он горько восклицал: «Человека забыли!», а сегодня выделились и на равных существуют в системе географических наук и медицинская география, и география населения, и география обслуживания, и география отдыха (рекреационная география).

Корреспондент: — Все мы, бывшие студенты геофака МГУ, помним могучую грузную фигуру, обаятельное лицо, громкий и порой грозный голос Николая Николаевича. Помним стихи талантливого географа и поэта Юрия Константиновича Ефремова, посвященные Баранскому: «Ногой аллювий вороша и в позе явно атаманской на диком бреге Иртыша стоял бранящийся Баранский». Или: «Все с той же мощью великанской, во весь запас чужих мембран грохочет царственный Баранский: «Что ни студент пошел — баран!»

Я. Г. Машбиц: — Я тоже для начала вспомню стихи. Еще в прошлом веке поэт Алексей Константинович Толстой дал «комплексную» характеристику людей, подобных Баранскому:

Коль любить, так без рассудку,
Коль грозить, так не на шутку,
Коль ругнуть, так сгоряча,
Коль рубнуть, так уж сплеча!
Коли спорить, так уж смело,
Коль карать, так уж за дело,
Коль простить, так всей душой,
Коли пир, так пир горой!

Разве что надо внести маленькую поправку: «не на шутку» он никому, конечно, не грозил. Все же остальное — прямо про него!

Николай Николаевич действительно запомнился в первую очередь громогласным и бурным — и был таковым, однако те, кто знал его ближе, всегда поражались источаемой им нежности, трогательной заботе о ближнем. Готов был ввязаться в бой с факультетскими властями из-за какого-нибудь не слишком радивого, но талантливого студента, с неизменной доброжелательностью вчитывался в незрелые еще школярские работы — лишь бы в них была искра божья. Не перечесть сделанных им добрых дел, особенно в трудную для человека пору (а она ведь случается у каждого). Недавно скончавшийся известный советский разведчик Шандор Радо (читатель знает его книгу «Под псевдонимом Дора», вышедшую у нас в начале семидесятых годов) в тяжелые для него времена получал всестороннюю, в том числе и чисто материальную помощь от Николая Николаевича. Доктор географических и экономических наук, выдающийся венгерский ученый-картограф, Радо до конца дней считал себя учеником Баранского.

Николай Николаевич очень увлекался людьми, влюблялся в них, а они, бывало, огорчали его, расстраивали, раздражали. И тогда он стихал, переживал про себя, а самым близким говорил с грустной улыбкой: «Ну что сказать о нашем общем приятеле? — Нахалитэ вопиян!». Когда бывал не прав, признавал это, не упорствуя. Когда ему подсовывали «с черного хода» не очень толкового аспиранта, взрывался: «Вы заставляете меня высиживать кукушечьи яйца!», но уж зато за своих, «кровных» шел в огонь и в воду, бранился, гремел... Борьба за справедливость была в нем заложена, так сказать, генетически.

Дипломатом он не был, то и дело ввязывался в конфликты, даже в прямые потасовки. В 1946 году, например, возвращаясь домой, он, шестидесятипятилетний, только что перенесший первый инфаркт, но по-прежнему могучий и величественный, ловко расправился с двумя хулиганами, пристававшими к женщине. Кулаки у профессора были что надо!

Мы любили бывать в его доме, отмечать дни его рождения. Когда же построили новое высотное здание МГУ на Ленинских горах, Баранскому выделили там квартиру. В назначенный день к старому дому подъехали две машины с грузчиками, и тут-то вдруг выяснилось, что кроме книг, по сути, нечего перевозить! Грузчики в недоумении потоптались и высказались напрямую, без обиняков, что, дескать, ты, старик, и лауреат, и член-корреспондент, и профессор ты, и доктор, а жить так и не научился — даже мебели не нажил! В ответ Николай Николаевич постучал себя пальцем по лбу и негромко произнес: «Я всю жизнь занимался меблировкой чердака...»

Самые сложные ответы всегда соответствуют самым простым вопросам — так уж устроен наш мир. Вот пример. Надо пройти из угла в угол прямоугольного поля по кратчайшему пути. Какую дорогу выбрать? Правильный (и очевидный) ответ: по диагонали. А теперь представьте себе, что в середину поля вбит кол и к нему на веревке привязан бешеный бык. Как вы пойдете? Если не прибегать к тривиальному ответу «никак», то придется задуматься. Математик же скажет, что нам дана поверхность в виде плоскости, а на этой плоскости линия нашего пути определена в прямоугольной области с вырезанным посредине кругом, радиус которого равен длине веревки, удерживающей быка; далее математик отметит, что поскольку длина линии нашего пути определяется неким интегралом, то надо найти линию, интеграл по которой в заданной области был бы минимален. После его слов становится ясно, что все не так просто. И действительно, подобная головоломка, называемая задачей о геодезических линиях, была решена всего около трехсот лет назад Якобом Бернулли, который еще и сам не вполне осознавал, какую огромную область математики он открывает.

Вторая задача окутана дымкой восточной экзотики, хотя и известна нам в пересказе древних греков. В древности финикийская царица Дидо, преследуемая воинственным царем соседнего государства, бежала в Северную Африку и обратилась к местному племени с просьбой дать ей столько земли, сколько можно охватить шкурой быка. Племя согласилось. Тогда прямо на глазах у изумленных зрителей Дидо нарезала из шкуры тончайшие ремешки, связала их последовательно друг с другом и, разложив полученную веревку на земле, отхватила такой кусок, что впоследствии сумела основать на нем город Карфаген. Уже античные математики задали вопрос: а какова должна была быть линия, по которой Дидо разложила свою веревку, чтобы охватить наибольшую площадь? Эта задача называется изопериметрической, и решена она была Леонардом Эйлером.

Для третьей задачи нам не понадобится ни бешеный бык, ни его шкура — все может произойти у нас на глазах.

Ясный зимний день. Катание на санях с гор. На ближнем склоне ватага ребят. Вот, как это часто бывает, нашелся забияка, которому тесно на общей трассе. Он забежал сбоку и наперегонки со своим другом помчался вниз. Ростом и комплекцией оба паренька одинаковы, на санях сидят одинаково, движений по управлению санями никаких не совершают, однако тот, что едет сбоку, оказывается внизу быстрее. Отставший обиженно предлагает сопернику прокатиться еще раз. Результат тот же. В чем дело?

Ребята скатываются с горы, имеющей прямолинейный наклон склона. Правда, с боков склон имеет несколько иную форму (в этих местах много ходят пешком, например, спускаясь вниз за деть-

В. Крапивник, И. Усвицкий

Солнце, светящее по брахистохроне





ми или поднимаясь вверх с санками) — наклон склона не прямолинейный, а имеет некоторую небольшую кривизну. Но ведь всем хорошо известно, что кратчайшее расстояние между двумя точками — прямая. Значит, расстояние, проезжаемое санями проигравшего, меньше, чем у победителя, но раз за разом он проигрывает и, только поменявшись с ним местами, наконец побеждает и уходит довольный домой, не подозревая, что же ему помогло в этом.

Возможно, Иоганн Бернулли, младший брат Якоба, наблюдал такую же картину в своей родной Швейцарии и впервые задумался над простым вопросом: какова должна быть форма линии, чтобы некоторое тело скатилось по ней из одной точки в другую (если, конечно, эти точки не лежат на одной вертикальной прямой) за минимальное время? Зная коварство двух предыдущих вопросов, вы, конечно, уже не скажете, что это прямая. Это и в самом деле не прямая.

Решение трех описанных задач привело к созданию вариационного исчисления — раздела математики, который интересуется не просто функциями, а функциями, дающими минимальное или максимальное значение некоторому критерию, называемому функционалом (например, в задаче Дидо таким критерием является площадь, ограниченная линией заданной длины). Уже с первых своих шагов вариационное исчисление легко справилось со всеми задачами, которые с такими ухищрениями решали древние греки. Оно строго доказало, что легендарная Дидо должна была расположить свою веревку по окружности или дуге окружности, если собиралась основать город у моря. Оно доказало, что на поверхности сферы, а значит и нашей Земли, геодезическими линиями являются окружности большого круга, то есть круга, проходящего через центр сферы, и дало в руки мореплавателям, а затем и летчикам, простое средство для прокладывания кратчайших маршрутов.

В наше время вариационное исчисление переживает второе рождение в связи с созданием таких разделов математики, как теория оптимальных процессов, математическое программирование, исследующих свойства самых разных систем: технологических, экономических, биологических и даже социальных, являющихся оптимальными по какому-нибудь критерию: быстродействию, весу, затратам и т. д.

...Итак, Иоганн Бернулли поставил задачу. И он не дал ее решения. И, пожалуй, ни одна из задач не привлекла к себе столько блестящих математиков. Четверо решили ее: Лейбниц, Ньютон, Лопиталь и Якоб Бернулли. Лучший способ — и это признали и Лейбниц, и Ньютон — принадлежал Якобу Бернулли. Именно основная идея, заложенная в его решении, и привела к созданию вариационного исчисления. Поэтому из трех задач, о которых шла речь, задача о кривой наискорейшего спуска имеет наибольшие заслуги перед математикой. Искомую кривую назвали брахистохроной (от греческого «брахистос» — кратчайший и «хронос» — время). Оказалось, что если тело скатывается без трения, то брахистохроной является циклоида — кривая, которую описывает любая точка обода катящегося колеса (рис. 1).

Брахистохрона, конечно, длиннее прямой, соединяющей начальную и конечную точки спуска. Тогда почему же движение по ней совершается быстрее? Дело в том, что при движении по прямой скорость нарастает сравнительно медленно, в то время как «брахистохронный» путь хоть и удлиняется, но значительная его часть будет пройдена с большей скоростью, так как на начальном участке брахистохрона круче прямой.

Перефразируя известное выражение, можно сказать: мышь задачи о кривой наискорейшего спуска родила гору вариационного исчисления. О горе сказано достаточно, а что же сама мышь? Вернемся на снежный склон, с которого начался наш разговор о брахистохроне. Там по-прежнему мелькают санки: большие, маленькие, со спинками, без спинок... А есть еще управляемые цельнометаллические сани, на которых выполняется скоростной спуск с гор по специальным ледовым трассам — так называемый бобслей. Объединяет их всех одно немаловажное обстоятельство — все они не что иное, как та самая материальная точка (принявшая форму некоторой конструкции), скатывающаяся с вершины горы к ее подножью по той прямой или кривой линии, какую представляет собой склон горы. И в зависимости от того, какую кривизну придала склону природа или люди, построившие его, сани быстрее или медленнее мчатся вниз с горы.

А что если склоны гор или участки бобслейных желобов, на которых происходят соревнования и тренировки спортсменов — саночников и бобслеистов сконструировать так, чтобы кривая ската являлась брахистохроной? При этом такие санные трассы можно назвать «быстрыми» по аналогии с теннисными кортами, которые бывают грунтовыми — «быстрыми» и травяными — «медленными». Соответственно появятся и спортсмены — специалисты по «быстрым» трассам. Немаловажное значение имеют такие трассы для тренировочных занятий, на которых необходимо выработать специальные скоростные навыки, например быстроту реакции, скоростную выносливость и т. п.

Но не только в спорте нужна быстрота. На тысячах предприятий нашей страны ежегодно перемещаются миллионы тонн грузов и деталей, из которых на сборочных конвейерах собирают готовые изделия. Главное действующее лицо в этих случаях — транспортная лента, перемещаемая двигателем. Это вполне оправдано, когда идет перемещение вверх или по горизонтальной плоскости. Однако часто возникает необходимость перемещать грузы вниз, и при этом используется наклонная плоскость, а это, как мы с вами теперь знаем, не самый быстрый путь. Убыстрить доставку можно, сделав профиль наклонного желоба в форме брахистохроны.

Иной скажет: «Подумаешь, экономия! Теряются доли секунд, а разговору, разговору...» Казалось бы, действительно так, тем более что существующий прямолинейный желоб имеет предельно простую конструкцию в отличие от «брахистохронного», который сделать сложнее. Но во-первых, вполне можно изготовить специальный шаблон для «брахистохронных» желобов и затем штамповать их в любом количестве. А во-вторых, даже грубый расчет показывает, что брахистохронный профиль для десятков и сотен тысяч изделий сэкономит часы, сутки, недели.

Правда, все это верно, лишь когда перемещение будет происходить с незначительными потерями на трение. Но и таких случаев множество — для этого нужно, чтобы перемещаемые предметы не скользили, а катились по желобу, потому что потери на трение качения очень малы. Итак, что же может катиться? Шарики и ролики для подшипников, обоймы для тех же подшипников, картофелины и кочаны капусты, катушки трансформаторов и тороидальные сердечники, арбузы и дыни — всего журнала не хватит для перечисления этих предметов. «Брахистохронные» желоба в магазинах, на овощных базах, на элеваторах и промышленных предприятиях с успехом будут служить народному хозяйству страны, а значит, и нам с вами, сберегая одну из самых больших наших ценностей — время.

Во всех сооружениях, где существует возможность скопления людей — стадионы, концертные залы, кинотеатры, — желательно из противопожарных соображений иметь проходы между трибунами или рядами с наиболее «быстрым», то есть как мы с вами уже знаем, «брахистохронным» профилем. Сооружение таких профилей будет более дорогостоящим в сравнении с существующими конструкциями, но там, где речь идет о человеческой жизни, экономические соображения отступают.

До сих пор мы рассматривали

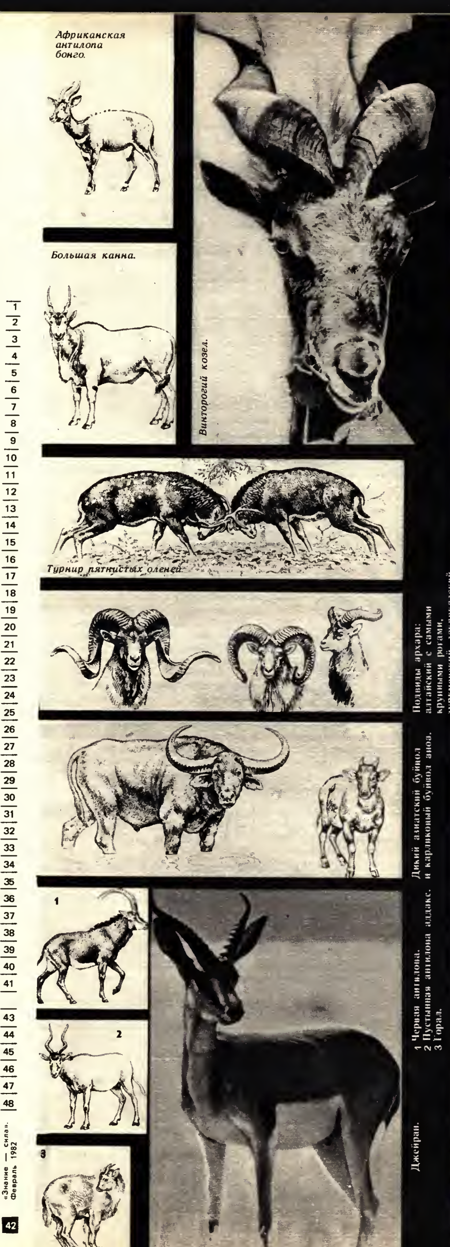
случаи, когда брахистохрона является творением человека или природной случайностью, как в случае со снежной горой. Но ведь она есть стремление к наименьшему времени. Так неужели природа, рациональная и экономная во всем, что она создает, пренебрежет этой кривой? Нет, конечно.

Один из основных принципов природы — это принцип наименьшего действия. Согласно ему система, переходя из одного состояния в другое, из всех мыслимых способов всегда выбирает такой, при котором действие минимально. Подобный принцип «работает» и в оптике. Его сформулировал Пьер Ферма. Он гласит, что из всех возможных путей, соединяющих две точки, свет выбирает тот, который может пройти за наименьшее время. Однако скорость света в различных средах различна. И потому если же свету нужно пройти путь, лежащий в двух средах, например в воздухе и в воде, то этот путь не должен быть прямым. Чтобы время было минимальным, надо пройти большую часть пути в среде, где скорость больше, а затем меньший путь в среде с более высокой оптической плотностью. Тогда к точке на границе сред эти пути придут под разными углами — возникает ломаная линия. Но это же закон преломления, известный каждому школьнику?! Совершенно верно, и из принципа Ферма, можно вывести и закон преломления, и закон отражения — главные законы геометрической оптики.

Теперь представим себе, что имеется очень много слоев различных сред с нарастающей оптической плотностью. Тогда путь света будет представлять собой ломаную линию, состоящую из коротеньких отрезков прямой, все увеличивающих свой угол наклона к вертикали. Это и есть решение Якоба Бернулли для брахистохроны. Далее Якоб Бернулли устремил толщину слоев к нулю, и ломаная превратилась в плавную кривую. Значит, чтобы получить движение света по брахистохроне, нам надо найти среду с плавно нарастающей оптической плотностью. Впрочем, что же ее искать: в такой среде мы с вами и живем — это наша атмосфера. В верхних слоях она разрежена, а в нижних более плотная. Вместе с физической плотностью нарастает и плотность оптическая. Свет, движущийся по брахистохроне, мы видим каждый день, глядя на заходящее солнце. Нам кажется, что солнце еще над горизонтом, а оно уже зашло, но свет от него к нашему глазу движется не по прямой, а по брахистохроне с более крутым наклоном в нижних слоях атмосферы. Разница набегает довольно существенная: у горизонта солнце кажется нам на полградуса выше, чем на самом деле.

Тот же механизм лежит и в основе миражей и многих других оптических явлений.

...Мог ли Иоганн Бернулли, предложивший для решения сугубо теоретическую задачу о брахистохроне, подумать, что из нее вырастет огромная область математики.



Африканская антилопа бонго.

Большая канна.

Винторогий козел.

Турнир пятнистых оленей.

Подвиды архара: алтайский с самыми крупными рогами, туркменский, закаспийский.

Дикий азиатский буйвол и карликовый буйвол аноа.

1 Черная антилопа.
2 Пустынная антилопа аддакс.
3 Горал.

Джейран.

ВНЕСЕНЫ В КРАСНУЮ КНИГУ

М. Черкасова

Их должны

Это третья из серии публикаций (см. наш журнал, № 10 и 12 за 1981 год), посвященных зверям, занесенным на страницы Красной книги СССР, а также Красной книги Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Первые две касаются отрядов, где доля находящихся в опасности видов особенно велика: непарнокопытных и морских зверей — китообразных, ластоногих и сирен. Сегодняшний рассказ о парнокопытных, также очень богато представленных на страницах Красных книг.

С самого своего утверждения на Земле человек по профессиональной принадлежности — охотник. А копытные — главная дичь, и нет ничего удивительного в том, что за десятки и даже сотни тысяч лет, что люди охотятся на них, этим животным нанесен большой, а то и сокрушительный урон. Одни виды резко сократились в числе и уцелели лишь в немногих местах своего былого ареала, другие совсем исчезли. В вымирании гигантского оленя, размах рогов которого доходил до трех метров, тоже, по-видимому, повинен человек. Но здесь можно говорить только предположительно, а вот сведения документированные, почерпнутые из книг С. В. Кирикова, в которых прослеживаются изменения животного мира под воздействием человека. Как сообщает древняя хроника, для пиров, устроенных в 1431 году в Луцке в честь съезда князей, каждый день поставляли на кухню, кроме быков, яловиц и овец, по 60 зубров и по стольку же лосей и кабанов. Еще в XVI веке зубров на территории теперешней Украины было так много, что они, как и дикие лошади и олени, мешали пограничной сторожевой службе, затаптывая следы кочевников. В конце зимы и начале весны, когда устанавливался прочный наст — «серен», люди устраивали «сереновые гоны», убивая множество копытных. Есть описание охоты на зубров тех времен. Всадники, вооруженные копьями, старались отделить от стада одного зубра. Как только это им удавалось, один из охотников метал в него копье и пускался наутек. Разъяренный зверь бросался его преследовать, не обращая внимания на других охотников, и погибал, пораженный копьями. Сохранилось письмо киевского воеводы XVI века, где он дает указание стрельцам бить зубров и солить их мясо впрок.

Но вряд ли можно особенно упрекать наших предков, ведь охота была для них жизненно важным источником существования. Приведу теперь описание «охоты» вполне современной: «С января по апрель 1955 года во время королевской поездки по северной части Саудовской Аравии кортеж состоял из 482 автомобилей. Охота входила в эту экскурсию, и вот целая армия машин рассыпалась по пустыне, истребляя все на своем пути. В результате такой невероятной кровавой бойни за последние двадцать лет почти вся многочисленная дичь Аравии была уничтожена в доступных для автомобилей местах. За последние восемь лет стали также использовать для охоты самолеты. Трудно понять, как при этом может спастись хоть одно животное...» (Л. Талбот, «Обзор исчезающих видов», 1960).

В наше время появилась новая опасность: к перепромыслу добавилась еще одна причина исчезновения животных — изменение и разрушение

Статья третья

увидеть и правнуки

среды человеком. Как сказано в предисловии к популярному изданию Красной книги МСОП, «главная битва, вне всякого сомнения, ведется теперь на экологическом поле боя за сохранение естественных мест обитания». Очень часто обе эти причины суммируются, давая у ряда видов прямо-таки катастрофическую составляющую.

Но обратимся к Красной книге СССР. Из 21 вида парнокопытных нашей фауны в нее включено 12, то есть более половины, правда, некоторые виды — отдельными подвидами. Что до Красной книги МСОП, то в ней около трети видов отряда парнокопытных в мировой фауне — 64 из 215, и это очень много!

В Красной книге СССР представлены все главные группы парнокопытных нашей фауны. Здесь быки, олени, газели, козлы и бараны (нет только семейства свиней с дикой свиньей или кабаном, судьба которого не вызывает в наше время никаких опасений).

Зубр — единственный сохранившийся у нас вид диких быков. Ближайший его родич, дикий бык тур, предок европейского крупного рогатого скота, доживал свой век в глухих лесах Польши и Литвы и вымер в начале XVII столетия. Это были великолепные звери, достигавшие в холке двухметровой высоты, с массивной шеей и длинными, очень острыми рогами. Охота на могучих черных быков, быстрых и агрессивных, была уделом лишь самых отважных. И опять же, как и в отношении вымершей дикой лошади тарпана, можно тут сказать: нет таких богатств, которые нынешние животноводы пожалели бы за возможность получить такого производителя, но, увы!

Зубры продержались дольше туров, и к началу нашего столетия их еще насчитывалось около тысячи. По окончании же первой мировой войны счет их пошел уже на десятки — 48 зубров уцелело во всем мире, меньше, чем князья в Луцке приканчивали за один пиршественный день. На воле зубров уже не сохранилось, остались они только в зоопарках и питомниках — это и был тот материал, с которого зоологи начали свой самоотверженный труд по спасению зверя от вымирания. Появились специальные зубриные питомники, каждый уцелевший чистокровный зубр получил кличку и номер и был занесен в родословную книгу, необходимую для правильного подбора пар. Но история спасения зубров полна драматизма. Скажу только, что в СССР вторую мировую войну пережил единственный чистокровный зубр. В настоящее время число зубров в нашей стране приближается к тысяче, что составляет около половины мирового их числа, причем часть зверей живет у нас на вольном выпасе.

Из шести видов семейства оленей нашей фауны совсем не представлены в Красной книге СССР только два: лось и косуля. Но можно с уверенностью сказать: если бы не чрезвычайные меры, предпринятые в свое время для охраны лося, быть бы и ему в Красной книге. А что до косули, то в ряде районов страны она уже исчезла или находится на грани исчезновения.

Олень во все времена служил завидным охотничьим трофеем. На Западе его зовут благородным, в Сибири — маралом, в Забайкалье и на Дальнем Востоке — изюбрем, в Америке — вапити. Все это различные расы одного вида — благородного оленя, имевшего в прошлом очень широкое распространение. Когда-то он водился и на месте будущей Москвы, но был истреблен здесь еще до ее основания. В Красную книгу СССР занесен один из подвидов благородного оленя — бухарский олень, во множестве населявший прежде богатейшие тугайные леса, обрамлявшие течения Амударьи и Сырдарьи. Эти олени служили излюбленной добычей обитавшего здесь туранского тигра. Но тугайные леса вырубили, тигры исчезли совсем, а олени уцелели в немногих сохранившихся лесных островках. Общая их численность в СССР не более 600 голов.

Пятнистого оленя древние китайцы назвали «олень-цветок», и он в самом деле очень красив. Однако красота его не спасла, и уже к началу нашего столетия вид был на грани истребления. К счастью, панты — молодые неокостеневшие рога оленей, из которых с давних пор готовят знаменитый пантокрин,— научились получать от живых оленей, содержащихся в неволе. Только в парках нашей страны численность пятнистых оленей составляет ныне несколько десятков тысяч голов, и все-таки судьба вида вызывает самые серьезные опасения. Беда в том, что при разведении в неволе олени мельчают, вырождаются, время от времени им необходимо приливать кровь настоящих диких собратьев. А их с каждым годом остается все меньше. Парковые олени часто выходят на волю и, смешиваясь с дикими, нарушают их генетическую чистоту. Всего несколько сотен настоящих диких пятнистых оленей сохранилось сейчас у нас на юге Приморского края, и ценность этих животных поистине огромна.

Северный олень был прежде очень широко распространен в лесах и тундрах Евразии и Америки. Вплоть до конца прошлого столетия его встречали и на севере Московской области. Теперь область обитания зверя сильно сократилась и отступила к северу. Но пока опасность угрожает лишь одному подвиду северного оленя — новоземельскому, который и занесен в Красную книгу СССР. Этот самый северный из северных оленей, имеющий изолированный островной ареал, отличается очень светлой, зимой почти белой окраской, особенно густым и плотным мехом и длинной гривой. Все эти качества особенно важны при селекции домашних оленей.

Наконец, кабарга — самый мелкий из наших оленей, размером со среднюю собаку. Внешность ее исключительно своеобразна: задние ноги кабарги примерно на треть длиннее передних, отчего массивная задняя часть тела приподнята, как будто зверь готовится к прыжку. И действительно, передвигается кабарга обычно прыжками, как заяц, выкидывая на быстром ходу задние ноги далеко за передние. К тому же у самцов кабарги вырастают необыкновенно длинные, саблевидно изогнутые верхние клыки, выступающие из-под губы на 7—9 сантиметров. Добывают кабаргу прежде всего из-за мускуса — «кабарожьей струи», применяющейся в парфюмерии для фиксации запахов. Есть, правда, мнение, что при нынешних успехах химии можно обойтись без такого его источника. А численность кабарги при очень широком распространении в Сибири и на Дальнем Востоке сильно сократилась. В Красную книгу СССР внесен один из трех ее подвидов — сахалинская кабарга.

Современные газели обитают главным образом в Африке. Лишь несколько видов встречаются в Азии, в том числе два — в СССР, и оба — в Красной книге. Небольшая, легкая и очень грациозная антилопа джейран вплоть до нашего столетия водилась по всем пустыням и полупустыням Казахстана и Средней Азии и в Закавказье. Еще пятьдесят лет назад в Средней Азии добывали по нескольку десятков тысяч джейранов в год. А теперь общий их счет в СССР ведется на тысячи, да и сохранились джейраны главным образом в заповедниках и заказниках. Очень губительной стала для антилоп хищническая охота с автомобилей, известная не только в Аравии, а стада домашних животных оттеснили джейранов с пастбищ и, что особенно важно, от водопоев в самые бескормные и безводные места.

Основная область обитания дзерена лежит в Монголии и Китае, а к нам — на Алтай, в Туву и Забайкалье — антилопы заходили обычно во время зимних кочевок. Бывало, что в Забайкалье появлялись многотысячные стада дзеренов. Животных тогда истребляли сотнями, загоняя на скользкий лед. В последние годы дзерены появляются на нашей территории не каждый год и не тысячными стадами, а маленькими табунами по три — пять голов.

Горных козлов и баранов в Красной книге СССР пять видов из десяти в нашей фауне.

Похожий на коротконогого козла горал — одно из самых редких и малоизученных животных нашей страны. Он водится в горах Юго-Восточной Азии, а у нас, на Сихотэ-Алине встречается на северном пределе распространения. Теперь он сохранился лишь в очень немногих, самых недоступных участках этого хребта. Излюбленные места его обитания — крутые скалистые обрывы, спускающиеся иногда прямо к морю. Спасаясь от охотников и волков, горал с поразительной ловкостью перебирается по отвесным кручам и может замирать «на отстое» на острие скалы, собрав вместе все четыре ноги. Численность горалов, по самым оптимистическим подсчетам, определяется у нас в четыре — пять сотен. Для сохранения этих зверей зоологи считают необходимым расширить территорию Сихотэ-Алиньского заповедника, уделив особое внимание охране морских побережий, где живут горалы, а также наладить разведение их в специальных питомниках.

Свое название безоаровый козел получил от слова «безоар» — так называли в Европе попадающиеся в желудках этих козлов образования, состоящие из косточки или камешка с осевшими на них минерализованными частицами пищи и шерсти. В средние века безоар, или по-русски «безуй-камень», ценился как магическое лечебное средство. Другое название козла — бородатый. Самцы его в самом деле украшены длинной густой бородой, а их саблевидно изогнутые рога достигают метровой длины. Безоаровых козлов считают предками домашних коз, с которыми они легко дают помеси. Еще несколько десятилетий назад в скалистых горах Кавказа и Туркмении встречались стада по 50 и 100 этих животных. Теперь же и табун в десять голов — редкость, а общая их численность в СССР оценивается в 5—6 тысяч.

Винторогий козел водится у нас только в горах Туркмении в количестве не более тысячи голов. Рога у винторогого козла, или мархура, поразительные: длинные и массивные, они закручиваются по спирали винтом или штопором. Левый рог всегда закручен вправо, а правый — влево, число же полных витков спирали достигает двух или даже трех. Это самый крупный и мощный среди диких козлов, высота самцов в холке более метра, а рога часто бывают полутораметровой длины.

В отличие от более тяжелого и коротконогого козла, приспособленного к лазанию по скалам, горный баран, или архар,— красивое стройное животное на высоких тонких ногах. В горах архары предпочитают не скалы, а долины и пологие склоны с хорошим обзором, спасаясь от врагов бегством. В некоторых районах Средней Азии они водятся в низменной пустынной местности с невысокими останцевыми горами.

Особую горделивую осанку придают архару его рога — большие, подчас огромные, красиво изогнутые, заставляющие животное высоко держать голову и даже закидывать ее назад. Величина и форма рогов, как и размеры и окраска тела, у архара в различных районах обитания очень сильно различаются. Самые мелкие размеры и небольшие серповидные рога — у закавказского барана, самый крупный баран с огромными спирально закрученными рогами — алтайский, или аргали. В результате хищнической охоты и вытеснения архаров с лучших пастбищ стадами домашнего скота численность их повсюду сильно сократилась. Общее число аргали — не более тысячи голов, численность других подвидов определяется сотнями и даже десятками. В Красной книге СССР восемь подвидов архара из десяти: закавказский, туркменский, бухарский, тяньшанский, казахстанский, каратауский, кызылкумский и алтайский.

В горах Сибири и Дальнего Востока водится снежный баран, имеющий по сравнению с архаром более плотное сложение и короткие толстые ноги. Рога у него тяжелые и массивные, мех очень густой и длинный. В суровые снежные зимы бараны часто гибнут от бескормицы или становятся добычей волков, поэтому пресс охоты для них особенно губителен. Во многих районах, даже слабо населенных человеком, снежный баран, или чубук, как говорят на Севере, уже исчез или находится на грани исчезновения. В Красную книгу СССР занесен путоранский его подвид, сохранившийся в числе не более двух тысяч голов.

Не правда ли, с какой прекрасной коллекцией животных мы только что познакомились? Вот только повод для знакомства слишком уж безрадостен. Впрочем, не следует предаваться тут и одному пессимизму. Успехи в деле охраны животных, в том числе копытных, бесспорны. Вне опасности почти вымерший в свое время зубр. Растет стадо бухарских оленей. В специальных питомниках начинают размножаться джейраны. Явно больше стало за последние годы безоаровых козлов. Восстанавливаются понемногу некоторые подвиды архара. Очень важно, и раньше мы об этом уже писали, что после принятия в нашей стране Закона об охране и использовании животного мира действенность Красной книги СССР очень возросла. Занесение вида на ее страницы означает теперь запрет на его добывание. Итак, все животные, о которых тут шла речь, получили на основании закона охранную грамоту. Трудность в другом — в обеспечении ее на деле везде и всегда.

И все же, даже если совсем прекратятся браконьерские выстрелы, полностью в наше время проблему это уже не решит. Откуда, к примеру, взяться тысячным стадам джейранов, если им негде пастись, а от водопоев их гонят ревущие моторы и злоб-

ные пастушеские собаки? Конечно, большую роль в этом деле призваны сыграть заповедники, но напомню, что от всей территории страны их площади составляют лишь 0,4 процента,— разве реально собрать в них всех животных? Основная их часть остается на землях, вовлеченных в хозяйственный оборот, и, значит, единственный выход — выработать и научиться соблюдать правила общежития, позволяющие им и нам жить бок о бок. Безусловно, это самое трудное. Но и здесь есть обнадеживающие примеры: тот же лось или косуля, прекрасно уживающиеся с человеком.

А если дело совсем уж плохо и на выживание вида в природе уже не остается надежды, приходится прибегать к разведению в неволе, как это было с зубром. Конечной целью такого разведения должен служить последующий выпуск животных на волю, по возможности в места прежнего обитания. Не могу удержаться, чтобы не рассказать здесь замечательную историю оленя Давида, когда-то многочисленного на равнинах Северо-Восточного Китая. К началу нашего столетия у себя на родине он был полностью истреблен, и лишь в европейских зоопарках уцелело 16 представителей этого вида. Все они усилиями энтузиастов были собраны в одном месте и дали начало племенному стаду, выросшему к пятидесятым годам до четырехсот голов. В 1964 году четыре оленя были переданы из Лондонского зоопарка обратно на родину, где вид отсутствовал половину столетия...

А теперь немного о парнокопытных, занесенных на страницы Красной книги МСОП, то есть находящихся в опасности в масштабе целой планеты. Среди них и четыре вида из включенных в Красную книгу СССР — зубр, бухарский олень, горал и винторогий козел, за их судьбу мы несем особую ответственность. Рассказать о каждом из оставшихся шестидесяти видов мы, разумеется, не имеем возможности, остановимся в первую очередь на группах, отсутствующих в нашей фауне.

Из двух современных видов семейства бегемотов в Красной книге МСОП карликовый бегемот, похожий на обычного молодого гиппопотама. Взрослый, он весит 200 килограммов, в десять раз меньше обыкновенного. Этот бегемот значительно более сухопутен, чем его родич, водится в прорезанных реками тропических лесах Западной Африки и в случае опасности спасается не в воде, а в лесу. Живет он поодиночке или парами, встречается редко и плохо изучен. Но, как оказалось, хорошо живет и даже размножается в неволе, в том числе в нашем Калининградском зоопарке.

Под угрозой исчезновения все три современных диких вида семейства мозоленогих, которых за своеобразие выделяют даже в особый отряд. Дикий двугорбый верблюд — обитатель пустынь Центральной Азии. Его считают предком домашнего двугорбого верблюда, тогда как предок одногорбого, водившийся, по-видимому, в Аравии, давно вымер. Одно время и двугорбого верблюда считали вымершим, но, по счастью, он уцелел на территории Монголии, где их насчитывают около тысячи.

Оба вида диких американских лам, ближайших родичей верблюдов, сохранились только в труднодоступных высокогорьях Анд. Викунья славится своей прекрасной шерстью. В прежние времена инки ежегодно загоняли в коррали стада этих лам, стригли у них шерсть, а затем выпускали на волю. До наших дней уцелело всего несколько тысяч викуний, и в Перу занимаются сейчас их одомашниванием. Домашняя же лама, известная скорее как вьючное животное, и альпака, которую разводят для получения шерсти, произошли от второго вида диких лам — гуанако, также ставшего редкостью.

В Красной книге МСОП и богатейшая коллекция африканских антилоп — около двадцати видов. Здесь две самые крупные антилопы мира: редчайшая лесная антилопа бонго и большая канна. От других подвидов канн большая отличается ярким рыжим цветом и рядом вертикальных белых полос на боках. Вес ее достигает тонны, а длина рогов более метра. Сохранилось всего несколько десятков этих великолепных животных, но и они не обеспечены надежной охраной. Под угрозой вымирания и большая черная антилопа. Взрослый самец этого вида имеет угольно-черную окраску, с которой эффектно контрастирует ярко-белый живот. Голова украшена парой огромных рогов в форме кривой турецкой сабли. Спрос на эти рога, числящиеся в ряду самых модных охотничьих трофеев, был огромный, а в итоге пять — семь сотен антилоп, уцелевших до наших дней.

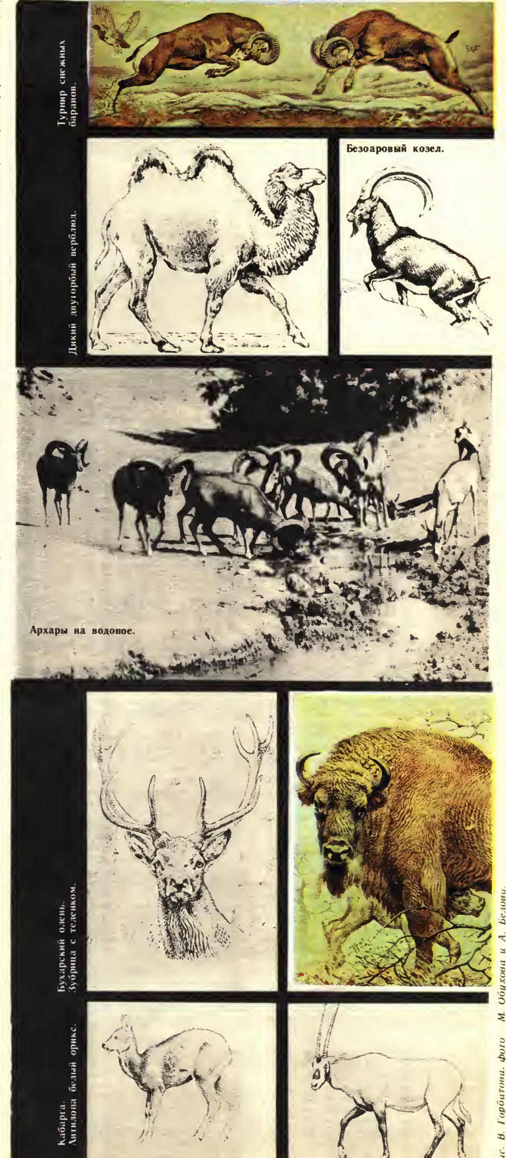
Белый орикс — антилопа почти чисто белого цвета с темными отметинами на морде и ногах и черной кисточкой хвоста. Прежде орикс водился почти по всему Аравийскому полуострову и был достойным противником бедуина, охотившегося пешком или на верблюде. Но перед моторизованными охотничьими партиями он, понятно, бессилен. От полного вымирания этих антилоп спасло то, что в неволе сохранилось достаточное для восстановления вида количество животных. Только в США в 1977 году содержалось 120 белых ориксов. Отсюда антилопы совершили обратное путешествие на Аравийский полуостров, где были выпущены в специальных парках.

Еще одна пустынная антилопа, находящаяся на грани вымирания,— аддакс, животное совершенно уникальное. В отличие от всех остальных копытных она может обходиться совсем без водопоев, довольствуясь только той влагой, что содержится в растениях. Поэтому аддакс может жить в почти безводной пустыне и мог бы стать бесценным, просто незаменимым животным на службе человеку в таких условиях. Однако на большей части своего ареала он уже исчез, сохранившись лишь в самой бесплодной и безлюдной части Сахары.

Наконец, еще одна группа парнокопытных, о которой тут нельзя не вспомнить,— быки. В Красной книге МСОП их десять видов, более половины всех диких быков мира. Среди них и карликовый буйвол аноа, самый маленький из современных быков (высота в холке самого мелкого подвида аноа — 63 сантиметра), встречающийся только на острове Сулавеси, и могучий дикий азиатский буйвол, предок домашнего с огромными черными, направленными назад рогами, достигающими иной раз двухметровой длины. В диком виде, главным образом в заповедниках Индии, их уцелело всего около двух тысяч...

Для разработки и проведения в жизнь спасательных мероприятий при МСОП созданы рабочие группы, объединяющие специалистов со всех концов света, в том числе группы по быкам, ламе-викунье, антилопам. Благодаря деятельности этих групп за последние годы удалось предотвратить исчезновение ряда видов.

В заключение мне предстоит извиниться перед читателем за допущенную путаницу в нумерации рисунков к самой первой из публикаций о Красной книге (в № 10 за прошлый год): на рисунке 2 на самом деле изображен кулан, а на рисунке 1 — лошадь Пржевальского.



Турнир снежных баранов.

Дикий двугорбый верблюд.

Безоаровый козел.

Архары на водопое.

Бухарский олень.
Зубрица с теленком.

Кабарга.
Антилопа белый орикс.

Рис. В. Горбатова. фото М. Обухова и А. Беловой.

«В этом мире нас ждут новые неслыханные удивления»

«Неизбежность странного мира» Даниила Данина вышла в 1961 году. Успех этой книги у читателей был необыкновенен. Она трижды переиздавалась у нас, ее переводы вышли во многих странах — на одиннадцати языках. А ведь не было в книге ни сенсаций, ни того, что зовется «дерзкими гипотезами».

Теперь Даниил Данин опубликовал книгу, которая называется «Вероятностный мир».* В ней он продолжил художническое исследование, начатое двадцать с лишним лет назад.

«Художническое исследование»... Привыкли думать, что это понятие относится только к чисто художественной литературе. Но «Вероятностный мир» — книга о рождении неклассической картины природы в современной физике.

Во вступительной главе автор предупреждает, что собирается рассказывать про квантовую революцию в человеческих представлениях об устройстве природы. И одновременно — о перевороте в стиле физического мышления. И перед нами прежде всего повествование о мыслящих людях, об их идеях, озарениях и разочарованиях, догадках и ошибках, великих радостях и трагических горестях... Не к науковедению относится «Вероятностный мир», а к человековедению.

В «Вероятностном мире» все документально точно. Имена и события, споры и размолвки, ссоры и примирения — все, что происходило в годы революционного переворота в понимании человеком природы закономерностей микромира. Что ж остается на долю писателя, взявшегося развернуть эту интеллектуальную летопись? Как бы предваряя такой вопрос, Даниил Данин пишет: «Даже папки с архивными документами бесстрастно неподкупны лишь до той минуты, пока их не раскроют. А едва тесемки развязаны, как в былое вмешиваются отбор и выбор нужного рассказчику материала». И дальше: «Разумеется, неприкосновенны даты и внешние контуры событий, равно как и научный смысл происходившего. Но сверх этого есть люди, творившие и творящие историю. Подлинные лица с их единственностью — с их психологией. А все психологическое неоднозначно». Тут-то и берет слово художник!

Автор «Вероятностного мира» занимается психологической реконструкцией духовных исканий и поведения людей, уже прижизненно признанных гениями... Эйнштейн, Резерфорд, Бор, Шредингер, Гейзенберг, Ландау... Но как бы высоко ни ставил писатель этих людей и результаты их поисков, в книге Данина нет малейшей попытки рисовать этакое сонмище ученых-олимпийцев и некий горний храм науки. Напротив. Данин пишет: «Этот храм стоял распахнутым посреди бедствий истории. И его ничем не защищенные служители свидетельствовали, что были они людьми совершенно «от мира сего».

«Драма идей» в современной физике стала и драмой людей. Самые великие умы порою отступали перед новыми истинами. Когда Дж. Дж. Томсон в 1897 году сделал сообщение на ученом заседании о своем открытии электрона, некоторые физики — и физики выдающиеся! — сочли, что он им нарочно морочит голову... Да и сам Томсон был потрясен тем, что открыл «тела, меньшие чем атомы». Потрясен и поначалу растерян...

Даже Вильгельм Рентген, сделавший сам открытие такого же масштаба, не только не признал реальности электрона, но просто запретил своим сотрудникам упоминать при нем слово «электрон»... Даже Эйнштейн, который нанес самые тяжелые удары по классической физике, приходил в отчаяние от невозможности согласовать свои новые идеи с вековечной основой основ классической физики — с классической однозначной причинностью явлений природы. Данин приводит слова Эйнштейна: «Все мои попытки приспособить основы физики к этим результатам потерпели полную неудачу. Это было так, точно из-под ног ушла земля и нигде не видно было твердой почвы, на которой можно было бы строить».

Что же после этого говорить о других! Новые физические представления сплошь да рядом основывались на открытиях, которых не поняли сами авторы этих открытий.

Это была огромная духовная и душевная работа, которая изматывала людей самого высокого интеллекта. Вольфганг Паули писал другу: «Физика слишком трудна для меня, и я жалею, что не сделался комиком в кино или кем-нибудь в этом роде, лишь бы никогда и ничего не слышать больше о физике».

Даниил Данин воссоздает объемные образы тех людей, чьи застывшие портреты ныне висят в аудиториях университетов, напечатаны на страницах учебников. И никогда не забывает подчеркнуть их человеческую сущность, никогда не забывает напомнить своему читателю, в каких страстях, а то и муках рождались у этих людей их идеи, каково приходилось им, когда эти идеи разрушались от встречных контрдоказательств.

Существует обширная биографическая литература, где описаны драматические коллизии в жизни многих великих ученых. Но их житейские драмы показаны там, как правило, вне того, что составляло суть жизни этих людей,— вне их научных исканий. А автор «Вероятностного мира» уже в первых своих книгах задался целью, невероятной по своей трудности: зримо показать читателю, в чем же заключались научные искания его героев. Показывать, не прибегая к спасительным формулам, даже самым коротким, самым известным. Данин должен был каждый раз отыскивать вереницы наглядных образов, метафор, сравнений, чтобы изобразить то, что сами физики полагают не поддающимся изображению.

Именно потому, что «Вероятностный мир» — это книга не только об идеях, но и их творцах, Даниил Данин особое внимание уделяет самым захватывающим мгновениям в их поисках — тому, что можно назвать «творческим актом». В самом деле: нас никогда не перестает удивлять, как же рождаются великие открытия. Вероятно, поэтому и были созданы легенды о ванне Архимеда и яблоке Ньютона. Данин ненавидит тусклую анонимность в фольклоре великих открытий. Ему важно рассказать не только о неделях, месяцах, годах раздумий, экспериментов, но и выхватить ту счастливую минуту, когда ученого озаряет гениальная догадка. В тысячах архивных страниц еще неопубликованных воспоминаний физиков о том, как создавался «Вероятностный мир», Данин особо выделяет эти счастливейшие и странные минуты постижения истины...

Данин рассказывает о знаменитых Сольвейских конгрессах, о бесконечных дискуссиях между физиками на конференциях, симпозиумах, семинарах, наконец, просто о длинных бессонных ночах, нескончаемых спорах между двумя учеными. Эти споры много дали науке. Но Данин замечает и другое: «...в спорах истина умирает. Она в них попросту тонет. В спорах беспрестанно разрушается сосредоточенность каждой из сторон». А способность к сосредоточенности — к умственному одиночеству — по наблюдению писателя является, вероятно, основной чертой психологии творчества ученого. Собственно, это убеждение разделяют и сами ученые. Резерфорд его выразил со свойственной ему резкостью: «Идите домой, нельзя все время работать — надо же когда-нибудь и думать!»

Новая книга Данина показывает и неисчерпаемые возможности научно-художественного постижения мира самой науки. «Все существующее достойно изучения»,— говорил Бэкон. И все изученное доступно изображению — говорит искусство слова. Было бы оно, это искусство, подлинным и человечным.

ЛЕВ РАЗГОН

* Д. Данин. «Вероятностный мир». Москва, издательство Знание», 1981 год.

Чтобы «взять всю науку»

Строить социализм можно, только используя все достижения науки, культуры, организации производства. В. И. Ленин говорил о том, что от раздавленного капитализма сыт не будешь, что нужно взять всю науку, технику, знания, которые как раз и находятся «в руках специалистов и в их головах». «Без этого мы жизнь коммунистического общества построить не можем». Поэтому так важно было с первых дней существования пролетарского государства в нашей стране привлечь интеллигенцию на сторону Советской власти.

С одной стороны, это была работа по убеждению широких слоев интеллигенции в том, что только советская власть защищает национальные интересы России и может обеспечить быстрое развитие страны. С другой стороны, это была борьба против нигилистического отношения к интеллигенции.

Ряду проблем, связанных главным образом с привлечением на сторону Советской власти старой научной интеллигенции, посвящена новая книга кандидата исторических наук Л. В. Ивановой «Формирование советской научной интеллигенции (1917—1927 годы)».*

Для привлечения ученых на сторону Советской власти было очень важно, кто именно представлял эту власть в общении с ними, кто говорил от ее имени.

Особенно велика тут была роль первого наркома просвещения, члена партии с 1895 года А. В. Луначарского. К. И. Чуковский писал впоследствии, что Анатолий Васильевич был как бы создан для блистательного выполнения задачи привлечения интеллигенции к советской работе. «В его лице Советская власть с первых же дней своего бытия предстала перед нами, интеллигентами дореволюционной формации, в самом обаятельном своем воплощении». В историю вошел случай, когда А. В. Луначарский выступал на праздновании 200-летия Академии наук в Ленинграде и, приветствуя иностранных гостей, начал свою речь по-русски, продолжил по-немецки, по-французски, по-итальянски, по-шведски, по-норвежски, по-гречески и закончил великолепной кованой латынью Вергилия.

Луначарский действовал не один. Вместе с ним работали заведующий Агитационно-пропагандистским отделом ЦК РКП(б) А. С. Бубнов (член партии с 1903 года) и его заместитель К. А. Попов (член партии с 1906 года), окончивший в 1898 году юридический факультет Юрьевского (Дерптского) университета, основатель Коммунистической партии Латвии и глава первого Советского правительства Латвии выдающийся юрист П. И. Стучка (член партии с 1895 года), историк М. Н. Покровский (член партии с 1905 года), энергетики Л. Б. Красин (член партии с 1890 года) и Г. М. Кржижановский (член партии с 1893 года), химик Л. Я. Карпов (член партии с 1897 года), металлург Л. К. Мартенс (член партии с 1893 года), математики В. И. Невский (член партии с 1897 года), О. Ю. Шмидт (член партии с 1918 года) и многие другие.

Л. В. Иванова подробно рассказывает о том, как работали ученые-коммунисты, о тех трудах, которые они выпускали в труднейшие первые годы Советской власти, об их педагогической, пропагандистской и научно-организационной работе. Ведь для того, чтобы эти партийцы могли повести за собой ученых, они сами должны были выступать и как ученые.

Как справедливо отмечает Л. В. Иванова, плеяда соратников великого Ленина несла в себе огромный заряд революционного оптимизма. Этот высокий душевный настрой хорошо выразил профессор М. А. Рейснер (член партии с 1905 года) в письме к дочери Ларисе Рейснер в Афганистан зимой 1922 года: «Сейчас здесь громадный подъем напряженной и прямо изумительной духовной работы. С какой-то неожиданной и неутолимой жаждой и страстью все набросились на возможность учиться и творить. Университеты и высшие школы переполнены... Каждый день мы приветствуем... новые таланты, умножаются литературные и театральные начинания, русская литература и наука как бы вступают в полосу своего высшего расцвета. Для меня несомненно, что когда-нибудь наше время будет пользоваться славой нового европейского ренессанса».

Широко известна мысль В. И. Ленина о том, что «инженер придет к признанию коммунизма не так, как пришел подпольщик-пропагандист, литератор, а через данные своей науки, что по-своему придет к признанию коммунизма агроном, по-своему лесовод и т. д.». В связи с этим хочется привести один пример из книги Л. В. Ивановой.

В ряд первых государственных мероприятий молодой Советской республики стала охрана культурных ценностей страны: государственных и частных собраний книг, живописи, предметов прикладного искусства, архивов и т. д. Положение в этой области волновало интеллигенцию, тем более, что слухи о подлинных и мнимых потерях нарочно распространялись врагами Советской власти. И вот к делу спасения культурных ценностей, организации их хранения, реставрации и т. п. привлекли буржуазных ученых — историков, архивистов, искусствоведов. Когда они убедились, что пролетарское государство стремится сохранить эти ценности, поставить их на службу просвещению народных масс и развитию науки, их настроение стало меняться. Уже весной 1918 года большинство членов Союза российских архивных деятелей сотрудничало с Советской властью. И ведь это — именно только пример. Научная интеллигенция неуклонно вовлекалась в строительство нового общества.

В. МИЛЛЕР,
кандидат исторических наук

* Москва, «Наука», 1980 год.

— Почему жестокость? Охотничий ннстинкт — одни нз древнейшнх. Не стану сравннвать его с нистинктом продолжения рода, одиако миого тысяч лет продолжение рода прямо зависело от того, иасколько удачливы были охотники племени, сколько оии приносилн добычи.

Лозиикий передвигался по холлу гостиницы иеторопливыми, мягкими шагами. Такимн же мягкнмн, плавными были его жесты, бархатнстый голос искреиен и убедителен. Лознискнй нмел счастливую внешиость человека, который просто не может быть ие прав. Даже прописиая истнна в его устах казалась откровением. Однако Ратннов упорно ие поддавался гипнозу.

— Пустые слова,— сказал ои, иетерпелнво дериув плечом.— Просто слова, которымн вы хотите замаскировать осиовную сущность охоты — убнйство. Погоня и убнйство. Этим охота была всегда.

— Послушайте,— Лозинскнй протестующе вытянул руку,— разве я похож иа убийцу? Или Веииамни? А Маргарнта?

— Не похожи,— согласился Ратинов.— Но зто ннчего не значнт. Лнцензни иа убнйство у вас в кармаие — зти ваши лицензии на отстрел.

Маргарита улыбнулась, посмотрела сначала на Веию, потом на свое отражение в зеркальной поверхиости стола.

— Кстатн, что вы сегодия елн за обедом? — вдруг спроснл Лознnский.

Ратннов пренебрежнтельно искрнвил губы.

— Я уже понял, что вы хотите сказать. Совершенно не в зтом дело.

Но Лозинскнй не желал отказаться от удовольствня привести заготовленный аргумент.

— Именно в зтом. Сегодня за обедом вы кушалн филе из говядины. Говядина зта не так давно гуляла по зеленым полям с колокольчнком иа шее. У нее была добрая морда и красныве глаза. Может, зто действительно ужасио, но перед тем, как зажарить на сковородке, ее умертвили. Илн убнли — зто одно н то же.

— Нельзя смешнвать добыванне пнщн с убнйством для развлечения.

— Отчего же только для развлечения? Разве вам не нравится одежда из шкурок монсов? Нежнейший, шелковнстый мех. Нн одна имнтацня с ннм не сравнится. Это же иастоящее чудо прнроды. Далее. Как прнкажете регулировать нх чнсленность на планете?

— Сомневаюсь, чтобы онн особенно нуждались в такой опеке,— скептнческн заметнл Ратннов.

— И напрасио. Незадолго до первого появлення человека иа Дорионе популяция монсов была иа гранн вымнрания. У ннх почти не осталось естественных врагов, что привело к совершенно пагубным последствиям. Великолепные погодные условия, изобилне пнщн — н неизбежная катастрофа — взрывное увеличение чнсленности, регресс и вырождение вида.

— Ты не совсем прав,— негромко сказал Веннамнн. Он впервые вмешался в спор.— Я слышал нное мнение по поводу резкого сокращения колнчества моисов. Предполагается, что причнной была зпнзоотня. Какой-то внрус-мутант... Такое когда-то случалось н на Земле.

— Большннство в данном случае думает иначе.

— Вы сказали: почтн не осталось естественных врагов? — заннтересованно переспросил Ратнивов.— Что значит «почти»?

— Тут тоже не совсем ясный момент в зкологии планеты,— обрадовавшись возможности прекратить неприятный спор, Лозинский уселся так, чтобы видеть одновременно собеседника и Маргариту, и принялся объяснять.

— «Почти» — значнт, что вообще-то хищники есть. Но их довольно мало и они сосредоточены в определенных зонах Леса. Хотя условия в зтих зонах ничем не отличаются от условий любых других областей.


Рис. Д. Лиона

Борис Руденко

ОХОТА ПО ЛИЦЕНЗИЯМ

— Заповедникн?

— Заповедники? — Лознснкнй удивленно поднял брови, потом усмехнулся.— Похоже. Одиако представить монсов в качестве заботлнвых хозяев зтнх хищииков довольно трудно. По уровню развитня монсы гораздо нnже земиых мартышек, хотя нмеют с инми определенное сходство. Хорошо развнтые верхнне конечности, напрнмер. Но мозг — прнмитнвен крайне. Собствеино, о загадках планеты вы н самн можете рассказать немало. Насколько я знаю, вы прилетелн на Дорнон не развлекаться, а в связн с иаходкой наскальных рнсунков?

— Да,— кивнул Ратинов,— только рассказывать пока иечего. Я еще инчего ие вндел и не имею даже собственного мнеиня. Знаком с зтнмн рисунками только по фотографням. Надеюсь завтра в Городе узиать о ннх несколько больше. Но загадкн действнтельно иемалые. Разума ведь на планете нет. А рнсункн не так стары.

— ...не обнаружеио,— тихо сказал Веннамнн.

— Что вы сказалн?

— Мие кажется, что, говоря о разуме, уместней было бы употребнть слово «ие обиаружен».

— Не вnjжу особой разницы,— возразнл Ратинов.— Специалнсты по Дориону гарантируют, что разумные существа не смогли бы остаться незамечеииыми на планете. Эти рисуики — еднnственное свнделельство. Разумеется, если они не мистнфикация.

Двери отворились, н в холл вошли людн в блестящих от влагн накидках, с одинаковыми рюкзаками и зачехленными винтовкамн. Прибыла еще одна группа охотников. Ратинов поднялся.

— Ну вот, прншел аэрокар нз города. Мне пора. Удачной охоты.

* * *

Голос заведующего факторией был монотонен и тягуч как дождь, безостановочно кропнвшнй из серой небесной твердн на шлемы охотнnков.

— Каждый нз вас имеет право добыть только трех монсов,— говорил Соол,— только трех. Запрещено убивать жнвотных в возрасте до двух лет и самок с детенышами. Запрещено выходить за пределы отведенного для охоты сектора. Запрещено использовать гипноприманки и акустическне паралнзаторы...

— Господи, как надоело! — прошептала Лозинскому Маргарита.— За последнне сутки четвертый раз слушаю одно н то же. Хоть бы слова местами поменял.

Лозинский наклоиился к уху Маргарнты, н Вениамии не услышал, что ои ей ответил.

— ...Запрещеио продолжеине охоты сверх установлениого временн, а именно: по нстечении двух суток, начнная с настоящего момента.

Соол замолчал и с мннуту разглядывал стоящнх перед иим охотннков. Его равнодушиый взгляд переползал с одного на другого, задержнваясь на лице каждого в течение коротких, совершенио равных промежутков времеин.

— Так что, мы можем ндтн? — громко сказала Маргарнта.

Соол даже не шевельиулся. Маргарита раздраженно прнкусила губу н дернула ремеиь винтовки.

— Нн одии довод в оправдание иарушения любого нз перечисленных правнл не будет прнннят во вннмание,— произнес наконец Соол.— Нарушившнй правила охоты навсегда лншается права посещения заказннков н немедлеино нзгоияется с Дорнона.

Он поднял руку с хронометром.

— Ваше время иачалось!

Двеиадцать троек охотников, расходясь веером, двиинулись к граиице леса, обнесенного частой сеткой дождя. Лозинский шел впереди своей тройки, за инм Маргарита, последннм — Вениамни. У первых деревьев Вениамин оглянулся и ему показалось — только показалось, потому, что с такого расстояния вряд ли можно было различить наверное,— что фигура Соола у ворот Факторин источала презренне к уходящим.

* * *

Утром у молоденькой бурой самкн роднлнсь два слепых безволосых детеныша, н Сверхмозг иаконец проснулся. Ои взглянул на лес множеством пар глаз н осознал, что вновь существует. Еднnственный Разум, рожденный планетой. Первобытный хозяин леса.

«Как долго длилось небытие,— подумал Сверхмозг,— и как оно неприятно».

Стоял прекрасный теплый день, и Сверхмозг, несмотря на вспыхнувшую после длительного периода бездействия жажду мысли, позволил себе на секунду расслабиться и вкусить прелесть существования.

«Отчего наступило небытне? — вспоминал Сверхмозг.— Ведь, кажется, все шло хо-

рошо и правильно. Что ему предшествовало?»

Небытию предшествовала Смерть. Так было всегда, и Сверхмозг это хорошо знал. Но что было раньше? Ведь все складывалось так удачно. Свирепые сурды были отогнаны далеко от границ обитания племени. Молодые побеги кустарников, высаженных в начале сезона теплых дождей, вот-вот должны были дать первый урожай... И что-то случилось.

Сверхмозг вспомнил. Перед Смертью пришла Боль. Когда упал и задергал конечностями самец из Сухой рощи. Вслед за ним еще два монса упали в таких же судорогах, и Сверхмозг перестал видеть мир их глазами, хотя некоторое время еще продолжал ощущать их боль.

Так приходила Болезнь. Как всегда, как и прежде. Но в этот раз ее вспышка истребила большую часть племени, и Сверхмозг умер тоже. Он был мертв очень долго, так долго, что многое успел забыть,— тех, кого миновала болезнь и смерть от старости, оставалось совсем немного.

Сверхмозг осмотрелся. Это было так приятно: видеть все сразу, одновременно сотнями и тысячами пар глаз. На каменном плато осталась лишь одна семья, хотя пищи здесь хватило бы на большую стаю. В этот сезон отлично росли вкусные корни полуночника. А у Черной речки стало тесновато. Появилось много детенышей. Нужно было переселить две семьи с Черной речки на каменное плато. Этим Сверхмозг занялся в первую очередь...

* * *

— Этот лес словно вымер,— сказала Маргарита.— Где же ваши монсы?

— Вы слишком торопитесь, Рита,— усмехнулся Лозинский,— Берите пример с Вениамина. Он ведь тоже впервые на охоте. Правда, Вениамин не азартен. Ему никогда не понять прелести погони. Ведь верно, Вениамин?

— Не знаю,— ответил Вениамин.— Возможно, ты прав. Просто любопытство.

— Любопытство? Тоже неплохо. Но не только монсы, насколько я понял, интересуют тебя в этом лесу.

— Мы могли бы идти гораздо быстрее, если бы не тратили время на разговоры,— холодно сказала Маргарита.

— Сегодня дождит,— быстро проговорил Вениамин,— ты уверен, что сумеешь заметить следы?

— Своего первого монса я выследил десять лет назад,— небрежно сказал Лозинский.

Он пошел быстрее, двигался упругим, длинным шагом, будто скользил по мокрой траве. Высокий и мощный, с черной курчавой бородой, Лозинский словно сделался частью этого первобытного леса.

Слева от них, шагах в трех, вдруг вспучилась земля. Здоровенный кусок дерна оторвался от своего ложа и понесся скачками меж деревьев. Лозинский быстрым движением перехватил вскинутую Маргаритой винтовку.

— Не надо. Тушканчики не наша добыча.

Маргарита с сожалением опустила оружие.

— Я чуть было не выстрелила.

— У вас отличная реакция,— похвалил Лозинский,— Однако этот выстрел мог стоить лицензии. Может быть, вы отдадите пока винтовку Вениамину?

— Нет,— сказали в один голос Вениамин и Маргарита.

— То есть, конечно, да,— произнес спустя секунду Вениамин,— если тебе тяжело...

— Мне не тяжело,— категорически отрезала Маргарита.

— Можно подумать, ты боишься оружия, Вениамин,— сказал Лозинский.

— Я его не люблю. Не хочу подвергать себя искушению. Не хочу убивать.

— Это не убийство,— терпеливо сказал Лозинский.— Не путай, Вениамин. Это охота. И не только. Санитарный отстрел. Монсы начинают болеть, когда их количество превышает экологический предел, и тогда их погибает гораздо больше.

— Кажется, начинается старый спор,— сказала Маргарита.— Мы опять теряем время.

* * *

Пока длилось Небытие, лес переменился. Перемены касались не только одичавших посадок полуночника или стволов пальм, вытянувшихся далеко в небо,— это не удивило Сверхмозг — ведь он проспал так долго. В лесу появились чужие, совершенно непохожие на все известное ему прежде. Пока еще Сверхмозг их не видел. Только ощущал их присутствие. Чужие не были похожи на тушканчиков, сурд и других обитателей леса. Они обладали разумом. Сверхмозг попытался включить их в нервную систему, но ничего не получилось. Сверхмозг был озадачен. Незнакомые существа не собирались помочь его усилиям, они просто не слышали его. Это было непонятно. Сверхмозг решил обдумать все чуть позже, получше познакомившись с чужими. Сейчас же было много важных дел. Следовало изгнать из леса самца сурды, спустившегося с гор. Быстрого, сильного и очень опасного. Зверь только что сожрал тушканчика и дремал возле изгиба одного из узеньких притоков Черной речки. Стая монсов легко справится с ним, решил Сверхмозг, и три десятка пушистых зверьков из ближайших семейств бесшумно охватили полукольцом спящую сурду...

* * *

Жесткая трава распрямлялась за людьми, не сохраняя следов. Сумрачный сырой свет просачивался сквозь густые, переплетенные кроны деревьев под звон долгих капель дождя.

Приступ внезапного, беспричинного беспокойства миновал прежде, чем Вениамин успел удивиться и понять это ощущение.

«Нервы, что ли?» — подумал он, радуясь в то же время, что ни Маргарита, ни Лозинский не заметили его минутной слабости.

Лозинский внезапно остановился, поднял руку.

— Следы! — глухо проговорил он.

На пологом голом склоне глинистого холма отпечатались цепочки полукружий. Ямки уже заполнились дождевой влагой, но очертания их оставались четкими. Лозинский сбросил с плеч винтовку и вещмешок.

— Все. Отдыхаем. Вениамин, ставь палатку под этим деревом.

— Почему? — сказала Маргарита.— Я вовсе не устала.

— Я устал,— коротко усмехнулся Лозинский,— и Вениамин тоже.

Вениамин собрался возразить, но Лозинский жестом остановил его.— Чтобы настигнуть стаю, нам понадобится много сил. Это настоящая охота. Потому — отдыхать!

Они забрались в палатку и съели по тюбику пищевого концентрата. Потом Вениамин засунул пустые тюбики в утилизатор, включил его ненадолго и вытряхнул горстку пепла через клапан палатки наружу. Теперь шум дождя вызывал ощущение уюта. В полумраке Маргарита казалась маленькой и беззащитной. Вениамин отвернулся, сделал вид, будто поправляет замок рюкзака.

— Веня, ты не жалеешь, что пошел с нами? — тоненько, по-детски сказала Маргарита.

— Отчего же,— суховато ответил он,— хороший отдых, не хуже, чем на курорте.

— Я тебя замучила,— ласково сказала она,— таскаю за собой.

— Думаю, Вениамин не испытывает от этого особого огорчения,— сонно пробормотал Лозинский.

— А ты бы мог застрелить сурду, Веня? — спросила Маргарита.

— Зачем?

— Ну-у, предположим,— она растягивала слова, будто школьница, отвечающая урок,— она на меня нападет.

Лозинский хмыкнул в своем углу.

— Соол говорил, что сурда не нападает на людей,— сказал Вениамин.— Это раньше ее считали опасной. Но она питается тушканчиками и монсами.

— А когда ее преследуют? Она все равно не нападает?

— Не знаю... Возможно, в безвыходном положении...

— У нее такого положения не будет,— успокоил Лозинский,— мы охотимся на монсов. И не стоит портить прекрасный спорт бессмысленными «если». Этак можно далеко зайти.

— Вы слишком практичны, Лозинский,— сказала Маргарита.

— Такое состояние более всего соответствует тому, чем мы намерены заняться,— спокойно парировал тот.

— Слышите? — сказал Веня.— Дождь стихает.

* * *

Они бросились вперед, сбившись в тесный, визжащий клубок. Этот прием действовал безотказно. Дело никогда не доходило до схватки. Так случилось и сейчас. Сурда подскочила на месте, в панике взвыла, кинулась в воду, из воды — на противоположный берег и прочь из леса громадными скачками, из страшного леса, в котором добыча нападает первой.

Теперь эта сурда не осмелится появиться в лесу несколько полнолуний, до тех пор, пока не сотрется в ее короткой звериной памяти след происшедшего. Отряд еще покричал вслед хищнику для острастки, и монсы разбежались по семьям.

Именно в этот момент Сверхмозг впервые увидел чужих. Он увидел их зрением самца с белой полоской на спине. Новые существа, большие, как сурда, с темно-зеленой блестящей от дождя кожей передвигались на задних конечностях, зажав в передних длинные странные палки.

Самец с белой отметиной приподнялся, высунув из травы пушистую мордочку с удивленными, круглыми глазами.

Блеснула молния и наступила тьма...

* * *

Раздался далекий рокочущий звук. Первый выстрел этой охоты. Кто-то из охотников настиг добычу.

Они остановились только на секунду и снова возобновили бег. Трава здесь была выше и гуще, но Маргарита наотрез отказалась занять место в арьегарде маленького отряда или хотя бы отдать винтовку кому-нибудь из мужчин.

Она выносливая, слышалось в каждом шаге ее сильных, стройных ног, такая же, как все, равная среди равных. Поглощенная азартом преследования, раскрасневшаяся, она была сейчас очень хороша.

Лозинский вел их, ориентируясь по одному ему известным признакам. Изредка он останавливался, молча показывал Маргарите осыпавшуюся кору дерева, надломленную ветвь. Оба они будто забыли о существовании Вениамина. К нему снова пришло обидное ощущение бесполезности и ненужности в чужой непонятной игре. Он снова был мальчиком — пажем при королеве и не мог избавиться от этой привычно-унизительной роли. Не мог или никогда не хотел?

Они продрались сквозь сырые кусты и выбежали на поляну возле узенькой речки с медленной темной водой. Лозинский резко остановился и осмотрелся по сторонам.

— Черт,— пробормотал он,— этого не хватало!

— Что случилось? — прерывистым от быстрого бега голосом спросила Маргарита.

— Кончилась охота,— сказал Лозинский.— Черт!

— В чем дело?

— Граница сектора. Дальше идти нельзя. Видишь?

Он показал на противоположный берег речки. Там на деревьях висели желтые кружки. Аккуратный ряд этих кружков тянулся вдоль реки, исчезая справа и слева за деревьями.

* * *

Родился детеныш в Сухой роще. Последний детеныш этого года. Его мозг, маленький и примитивный, в тот же момент стал частью единого целого, той необходимой ячейкой, которой не хватало для восстановления парасвязей нервного конгломерата. Второй раз за этот день Сверхмозг вынырнул из небытия.

Теперь он знал причину: неизвестные существа в лесу — вспышка и смерть, все увязывалось в стройную логическую цепочку.

«Почему они убивают? — подумал каждый монс в лесу. Каждый в отдельности и все племя как один.— Они тоже разумные. Разве может убивать разум?»

Сверхмозг снова сделал попытку быть услышанным и снова потерпел неудачу. Безмолвие в ответ. Непонимание... Нет... показалось... только показалось... Сверхмозг уловил слабый отклик. Не ответ — надежда. Слово эхо, едва различимое. У Черной речки.

Сверхмозг чувствовал, что от распада его отделяет гибель только одного зверька. Сейчас он еще мог сопротивляться уничтожению, хотя бы пассивно. Племя могло скрыться, уйти. Но смерть лишь одного монса превратит племя в глупых, неразумных животных, подобных тушканчикам или сурдам. И гораздо более беззащитных. Племя потеряет разум.

Так случится, если чужие не успеют понять... Хотя бы кто-то из них. Но все они глухи. Все, кроме, может быть, одного. Того, что почти услышал. Там, у Черной речки...

* * *

— Я не желаю возвращаться,— зло сказала Маргарита,— это наша добыча.

— Не мной установлены границы заказника,— пожал плечами Лозинский.— Они ушли от нас за пределы сектора. Мы не можем преследовать их дальше.

— Считай, что нам не повезло,— подхватил Вениамин, изо всех сил стараясь казаться веселым.

Маргарита повернулась в его сторону нервным, резким движением.

— Ты наконец обрел свое привычное состояние,— неожиданно медленно и спокойно произнесла она.— Думаю, теперь оно сохранится надолго.

— Нам следует вернуться в Факторию,— глухо сказал Вениамин.

Лицо Маргариты округлилось выражением детского изумления.

— Разве я тебя держу, Венечка? Ты один заблудишься? Тогда подожди нас тут.

— Нам в самом деле придется вернуться,— сказал Лозинский.— Правила игры следует соблюдать, иначе она теряет привлекательность.

Маргарита смотрела на него несколько секунд, потом смущенно рассмеялась.

— Вы правы. Азартная я,— виновато проговорила она.— Подчиняюсь, руководитель,— она опустила ресницы, потом вновь скользнула по лицу Лозинского быстрым взглядом, легко коснулась его плеча.— Иногда так приятно подчиниться. Никогда бы не подумала.

— Ну, вот и хорошо,— громко сказал Вениамин. Почти крикнул.

— Лозинский, я вас хочу о чем-то попросить,— сказала Маргарита с той же интонацией.— Давайте их просто догоним. Просто так. Только посмотрим. Ведь в самом же деле обидно. Ну, Лозинский, я вас очень прошу. Столько старались. Что вам стоит? Мы ведь ничего не нарушим, правда.

— Тянете вы меня, Риточка, на скользкую дорожку,— Лозинский подергал себя за бороду.— А ну как егерь нас поймает?

— Ну и что? — удивилась она искренне.— Мы же не охотимся. Просто так...

— С одним условием,— предупредил Лозинский.— Оружие вы отдадите Вениамину.

— Совсем мне не верите,— обиженно сказала Маргарита, вытащила из винтовки обойму и легонько подбросила на руке.— Лучше я патроны отдам.

Она коротко вздохнула и снова глянула на Лозинского: — Вам.

— Этого делать нельзя,— сказал Вениамин. Он уже знал, что произойдет. Маргарита всегда умела добиваться своего.— Я не пойду.

— Идемте, Лозинский,— равнодушно сказала Маргарита, вскидывая винтовку на плечо.— Ты подожди нас здесь, Венечка, только никуда не уходи...

Все было как прежде, как всегда. Нелепо, безнадежно и стыдно.

«В последний раз,— шептал он,— довольно!»

Но от многократного повторения смысл слов становился зыбким, терялся, ускользал как утренний туман. И он не верил этим словам, как не поверит, услышав, Маргарита.

Он скрипнул зубами, отвернулся и увидел монса. Зверек стоял пушистым столбиком на краю поляны, у самой границы кустов. Глаза, круглые и темные, смотрели на Вениамина, только на него.

«Почему ты убиваешь?» — сказал монс. Нет, ничего он не говорил и не мог сказать. Он неподвижно стоял и глядел ему в глаза.

«Почему ты убиваешь? — прошептал лес, каждая ветка и лист, каждая капля дождя.— Не убивай...»

Над плечом ударил выстрел. Слева от зверька жикнуло по траве. Сразу же второй и третий...

— Не смей! — закричал Вениамин, бросился к Маргарите, схватил винтовку и рывком пригнул к земле..

Не успев или не сумев выпустить приклад, Маргарита упала на колени, повернула к Вениамину лицо с расширенными, полусумасшедшими глазами.

— Венечка, милый, я его убила, я тебя так люблю!

Он отшатнулся, шагнул в сторону, наткнувшись на Лозинского.

— Ну, ну, чудак,— добродушно сказал тот.— Впрочем, понимаю, сам в первый раз испытал нечто похожее. А Рита — молодец! Ты посмотри, какой крупный экземпляр. Красавец!

Он сходил за мертвым зверьком, потряхивал его, перебирая пушистый мех умелыми, жадными пальцами.

Вдалеке раздался выстрел. За ним еще и еще, справа и слева. Стреляли по всему лесу.

* * *

На обратном пути Маргарита с Вениамином не разговаривала. Делала вид, будто его нет вообще, и впервые это не заставило его страдать. Впервые ему это было безразлично. Собственно, он даже не заметил этого. Еще и еще раз спрашивал себя: что же случилось там, на поляне? Мог ли он услышать в действительности? Слышал ли?

Много и шумно говорил Лозинский. Рассказывал о случаях на охоте здесь, на Дорионе, и в других местах. Он был настоящим охотником. Маргарита слушала и понимающе кивала. Она тоже была охотницей. За спиной в мешке несла добычу.

Лозинский, видно, пожалел Вениамина. Остановился, подождал, пока тот с ним поравняется.

— Я тебя понимаю, честное слово. В чем-то ты прав. Но и ты постарайся понять. Эта охота — она необходима. Ты бы видел, что здесь делалось десять лет назад, когда люди только появились на Дорионе. Монсов оставалось вдесятеро меньше, чем теперь. И тогда охотились... Это, конечно, зря, порядок тут быстро навели. Зато сейчас их много... Со следующего сезона, кажется, решено увеличить отстрел. Регулирование численности вида ради его сохранения. Это же абсолютно разумно.

Невдалеке прогремел выстрел.

Последний в этом сезоне.

ПАМЯТИ ТОВАРИЩА

Умер Всеволод Ильич Бродский. Невероятно, печально и бессмысленно звучит слово «умер» в приложении к этому живому, энергичному, радостному человеку.

Он жил в постоянном общении с людьми, делами и идеями, которым был неколебимо верен, и с всегдашним живым любопытством и открытостью к новым идеям, замыслам, людям.

У него была удивительная способность понимания. Человек редкостной принципиальности, он способен был понять самую неожиданную для себя точку зрения и судить непредвзято о деле ли, о человеке ли, изнутри понимая самую суть и смысл его.

И те, что встречались с ним — в небольшом рабочем кабинете в издательстве, в художнических мастерских, просто в разных жизненных обществах — становились его друзьями. Они шли к нему со сложной художественной проблемой и с простым житейским делом. И каждого он встречал обычным своим вопросом: «Чем я могу помочь?» Немолодые сподвижники его по художественным и издательским «боям» совсем еще юные художники, приносившие мастеру папки своих почти ученических работ,— все они могли рассчитывать на его внимание, живой интерес, человеческое участие и реальную помощь.

Мы запомнили навсегда нашего друга, доброго, мудрого, человечески нежного и верного.

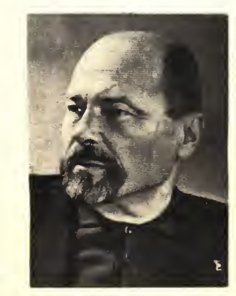
Но и не только это.

Всеволод Ильич — крупный художник-иллюстратор, тонкий и взыскательный мастер оформления книг, энергичный и деятельный организатор советского издательского дела, талантливый редактор, создатель художественного лица крупнейшего издательства «Молодая гвардия», воспитатель сотен молодых художников книги.

Всеволод Ильич Бродский, заслуженный работник культуры СССР, был много лет бессменным членом редколлегии нашего журнала. И мы ощутили в полной мере мудрость его опыта, вкус, тонкое понимание, дружескую помощь, умение радоваться нашим радостям и печалиться нашим горестями.

Он был из тех людей, о ком язык не поворачивается сказать «был». Он всегда в настоящем времени — есть и сейчас. Таким он и существует для нас.

Группа товарищей



Скафандр XVIII века

В 1724 году на скалах у побережья острова Порту-Санту разбился парусник голландской ост-индской компании. Согласно сведениям, сохранившимся в морских архивах, в 1730 году часть сокровищ была поднята из трюма судна, покоящегося на глубине 18 метров, неким Джоном Лесбриджем. Он использовал для этого собственноручно построенную «машину для подъема сокровищ».

В наши дни француз Робер Стенюи, превосходный аквалангист, убедившись в том, что большая часть сокровищ исчезла с затонувшего судна, серьезно поверил в изобретение Лесбриджа. Поиски в английских и французских архивах увенчались успехом — удалось найти описание изобретения, составленное самим автором. На основе описания Стенюи изготовил точную копию «машины», которая представляла собой дубовую бочку, укрепленную железными обручами, с толстой стеклянной пластиной, позволяющей видеть под водой, с двумя отверстиями для рук, а также кожаными рукавицами, надеваемыми выше локтей для герметизации отверстий. Погружаясь в такой бочке-скафандре, Стенюи доказал, что Лесбридж действительно мог поднимать в ней на поверхность моря сокровища, находясь на дне несколько раз по четыре минуты.

Зима и лето сразу

На семь метров выше Монблана (4807 м), находится «макушка» самой высокогорной дороги в мире. Она проложена в Андах и ведет в перуанскую столицу Лиму.

Пассажиров предупреждают о необходимости специальной подготовки для поездки по этой дороге — нетренированным грозит горная болезнь. Поэтому поезд сопровождают санитары с кислородными приборами, чтобы в случае необходимости оказать помощь. В течение пятичасового путешествия пассажиры пересекают все климатические зоны и все времена года.

«Эйфелева башня» для Лос-Анджелеса

Французский инженер Жан Клон Дестиво спроектировал новую «Эйфелеву башню», которая будет построена на этот раз не в Париже, а в американском городе Лос-Анджелесе и высота её составит не 300, а 600 метров. На вершине башни будет площадка, откуда тысяча человек одновременно смогут любоваться панорамой города, а внутри — отель на пятьсот человек. Предполагают, что новая башня в Лос-Анджелесе станет одной из достопримечательностей города во время Олимпийских игр 1984 года.

Солнце и творчество

Влияет ли солнечная активность на психику человека? С этим вопросом связаны разные гипотезы. Согласно одним «космическая погода» снижает, а согласно другим — повышает творческую активность. Известно, что в истории теоретической физики были эпохи «бури и натиска», когда состоялось особенно много фундаментальных открытий. Эти эпохи научной мысли повторялись циклично с периодом 11 лет, что совпадает с периодичностью солнечной активности. Самые большие открытия Альберт Эйнштейн сделал именно в эти годы: 1905, 1916, 1927, 1938.

Изучение биографий пятидесяти композиторов XVIII и XIX веков подтверждает эту закономерность. Так, например, в годы наиболее высокой солнечной активности были созданы выдающиеся произведения Берлиоза, Мендельсона, Паганини, Россини. Многие другие факты также говорят о том, что солнечная активность оказывает стимулирующее влияние на психику человека.

Ну никакой согласованности!

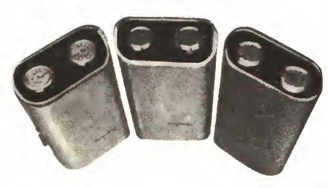
В одном лондонском зоомагазине можно увидеть необычную черепаху — с одним телом и одним панцирем, но с двумя головами. Каждая из голов питается самостоятельно и стремится управлять телом по своему усмотрению.

Комиссар-робот

«Министр внутренних дел ФРГ первым на европейском континенте взял на работу сотрудника весом 195 килограммов», сообщает западногерманский вестник «Франкфуртер рундшау». Новый сотрудник — дистанционно управляемый робот. «Комиссар Робот» — так называют машину, которая может подниматься по столбу, открывать багажники автомобилей, водители которых подозреваются в перевозке взрывчатых веществ, а также двери конспиративных квартир.

Зажигалка против курения

В Италии изобретена зажигалка, которая помогает отказаться от курения. Стоит курильщику зажечь очередную сигарету, как на боковом отверстии зажигалки появляются цифры: сначала количество выкуренных в этот день сигарет, а затем время, прошедшее с момента закуривания предыдущей сигареты. Испытания, проведенные с несколькими страстными курильщиками, показали, что количество выкуренных сигарет уменьшилось на треть.



Живой радиоприемник

В 1922 году на радиостанцию в Нью-Йорке обратился неизвестный. «Меня измучила музыка с вашей радиостанции. Постоянно звучит в голове. Вот сейчас, например, я слышу концерт Чайковского». Работники радиостудии взглянули на посетителя с интересом — в этот момент действительно исполняли музыку Чайковского, однако в комнате, где шел разговор, никто ничего не слышал. Казалось, что радиопрограммы каким-то необъяснимым способом лезли ему в голову. Радиоинженеры тем не менее разрешили загадку. Оказалось, что этот человек работал в расположенной неподалеку шлифовальной мастерской, где имел дело с карборундовыми дисками. Карборунд похож на галенит, использовавшийся в первых радиоприемниках. Весь секрет был в том, что «живой радиоприемник» имел несколько золотых зубных коронок, к ним прилипала карборундовая пыль. Золото и карборунд образовывали смесь, которая передавала по нервам электромагнитные волны в мозг.

Привидения в трюме

Финское судно шло к берегам Испании, когда на его борту вспыхнула паника. Матросы в один голос твердили, что в трюме появились привидения. Взбешенный капитан с помощниками спустились в трюм, и вскоре оттуда донесся оглушительный хохот. Дело оказалось в том, что в трюме были сложены ящики с «говорящими» куклами. Во время качки они стали отчаянно пищать: «Ма-ма!»

Музей матери

Недавно в Афинах был открыт первый в мире Музей матери. Его организатор, Христос Экономопулос, поставил целью сохранить вещи и предметы, имеющие отношение к матери и ребенку, включая рождение, кормление, пребывание детей в детских учреждениях, детские игры и так далее.

Разводить, чтобы уничтожать

Аргентинские бизнесмены прибегают к крайней изобретательности, чтобы увеличить спрос на свои товары. Занимаясь продажей препаратов против насекомых-паразитов, они одновременно выращивали их и распространяли в Буэнос-Айресе и ряде других больших городов страны. Таким образом спрос на выпускаемую ими продукцию был более чем гарантирован. После того, как этот факт стал публичным достоянием, местная печать заметила, что пока инициативность безоглядных в средствах бизнесменов все же относительно безобидна — они разводят только блох. А что если в следующий раз деловые расчеты станут стимулом для выращивания, скажем, гремучих змей, чтобы получше продать противозмеиную вакцину?

И все же...

В американском городе Сент-Луи недавно был открыт музей шарлатанства. Здесь представлены всевозможные бутылочки с «чудодейственными микстурами» практически против всех болезней. Среди экспонатов есть «спектрометр», излечивающий якобы все недуги, от диабета до рака. Достаточно лишь включить стоваттную лампу и установить светофильтр (для каждой болезни — точно определенный цвет?). Другой прибор — музыкальный. Его электрод вибрирует в такт ритма и методично касается больного места. «Изобретения», выставленные в Сент-Луи, находятся в закрытых витринах. И все же посетители музея растаскивают экспонаты или потихоньку глотают таблетки, представленные в экспозиции.

Самый, самая, самое...

Самые маленькие кусты на планете растут в тундре Гренландии. Это карликовые ивы. Их высота не превышает пяти сантиметров.

Самый мощный электромагнит в мире создан во Франции. Диаметр его 2,2 метра, а вес 11 500 килограммов. С его помощью можно поднимать грузы весом до 160 тонн.

Самое «драгоценное» письмо в мире было послано в 1845 году из американского города Александрия в Ричмонд. Конверт с маркой от этого письма недавно был продан в Женеве неким коллекционером за миллион долларов.

Как сообщает японская газета «Джапан таймс», недалеко от японского острова Окинава поймана самая большая акула — весом 1750 килограммов и длиной 5,06 метра. Такая огромная акула поймана впервые. Предыдущий рекорд (1563 килограмма) связан с акулой, вытащенной из воды в Калифорнии в 1975 году.

Самые глубокие корни у акации, произрастающей в Юго-Западной Африке,— они достигают глубины 88 метров.

Согласно данным Международной ассоциации воздушного транспорта, самолет — самое безопасное транспортное средство. В 1979 году на миллион полетов приходилось лишь 1,5 авиационной катастрофы. Двадцать лет назад эта цифра была в четыре раза больше.

Самая длинная деревянная лестница находится в Норвегии. Она построена в 1955 году. Длина ее более километра и состоит она из 3175 ступеней.

Самое длинное слово состоит из 184 букв. Слово это греческое и встречается в одном из произведений Аристофана.

В оформлении номера принимали участие:
И. Ефремова, Т. Матвеева,
Н. Мошнин, Ю. Сарафанов

ЗНАНИЕ—СИЛА 2/82

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»
№ 656
Издается с 1926 года.

Сдано в набор 24.11.81
Подписано к печати 21.12.81
Т-24884
Формат 70×108 1/8
Глубокая и офсетная печать
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л. 13,64 уч.-изд. л
28,0 усл. краскооттисков
Тираж 650 000 экз.
Заказ № 2874.

Адрес редакции:
103473, Москва И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Чехова Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

стр **В НОМЕРЕ**







